ROCZNIKI KULTURY FIZYCZNEJ

ANNALES DE CULTURE PHYSIQUE

PRACE I MATERIAŁY NAUKOWE Z ZAKRESU KULTURY FIZYCZNEJ

TOM III, ZESZYT 3 — VOL. III, NR 3

STAN WYTRENOWANIA I WYSIŁEK NARCIARZA W ŚWIETLE BADAŃ LEKARSKICH

(ZAKOPANE 1949)

II

WARSZAWA 1951

ROCZNIKI
KULTURY
FIZYCZNEJ

1

ROCZNIKI KULTURY FIZYCZNEJ
ANNALES DE CULTURE PHYSIQUE
PRACE I MATERIAŁY NAUKOWE Z ZAKRESU KULTURY FIZYCZNEJ
Contribution et travaux concernant la theorie de Culture Physique
Redaktor Prof. Dr Włodzimierz MISSIURO

Tom III, Zeszyt 3 WARSZAWA 1951 Vol III, Nr 3

L'ENTRAINEMENT ET L'EFFORT DES SKIEURS AU POINT DE VUE DE RECHERCHES MÉDICALES

II

Redakcja: Warszawa, ul. Marszałkowska 58, Akademia Wychowania Fizycznego. Zakład Fizjologii
Wydawca: Główny Komitet Kultury Fizycznej Warszawa, ul. Wyzwolenia.

2

ROCZNIKI KULTURY FIZYCZNEJ

ANNALES DE CULTURE PHYSIQEU

PRACE I MATERIAŁY NAUKOWE Z ZAKRESU KULTURY FIZYCZNEJ

TOM III, ZESZYT 3 VOL. III, ŃR 3

STAN WYTRENOWANIA I WYSIŁEK NARCIARZA W ŚWIETLE BADAŃ LEKARSKICH

(ZAKOPANE 1949)

II

WARSZAWA 1951

3

DRUKOWANO W NAKŁADZIE
1000 EGZ. NA PAPIERZE DRUK.
SAT. V KL., FORM. B5, W DRUK.
WYDAWNICTWA MON
W W-WIE – Zam. 50. B-1-122611

WŁODZIMIERZ MISSIURO

WYDOLNOŚĆ FIZYCZNA I REAKCJA POWYSIŁKOWA W ŚWIETLE FUNKCJI ODDYCHANIA

(Z Zakładu Fizjologii Akademii Wychowania Fizycznego)
Kierownik prof. dr Włodzimierz Missiuro

Sport, który dostarczył już dużo materiału w zakresie fizjologii oraz patologii treningu i wysiłku, pozostaje nadal wdzięcznym terenem do dokonywania obserwacji i eksperymentów poświęconych fizjologicznym mechanizmom wydolności ludzkiego ustroju.

Jedną z takich okazji do próby naświetlenia stanu wytrenowania oraz zbadania reakcji organizmu na intensywny wysiłek były odbyte w r. 1949 w Zakopanem Międzynarodowe Zawody Narciarskie o „Puchar Tatr".

Zdajemy sobie sprawę, że materiał zdobyty na tym odcinku, podobnie zresztą do wyników wielu innych badań, dokonywanych podczas większych imprez sportowych, nie jest pozbawiony usterek z powodu czynników natury organizacyjnej jak również trudnych do wyeliminowania wpływów psychicznej atmosfery zawodów.

Największe zastrzeżenia z punktu widzenia krytyki naukowej nasuwają zdobyte w omawianych badaniach dane, które mają dać ocenę fizjologicznego stanu zawodników w spoczynku, a więc przed zawodami. W dokonanych badaniach nie udało się mianowicie uzyskać całej pełni funkcjonalnego obrazu zmian potreningowych, pomimo wszystkich wysiłków członków zespołu badawczego i poparcia kierownictwa zawodów. Pewne trudności nasunęło niedostatecz-ne na razie uświadomienie zawodników o celu i znaczeniu tego rodzaju badań oraz wynikająca stąd atmosfera przymusu w poddawaniu się im. Wysiłki kierownictwa poszczególnych ekip narciarskich jak również odezwy organizacyjnego komitetu zawodów i komisji naukowo-badawczej wpłynęły tylko w części na usunięcie zwykłego ociągania się w zgłaszaniu się do badań. Na usprawiedliwienie czę-

stej opieszałości zawodników w stosunku do zarządzeń poddawania się badaniom należy podać, że niektóre ekipy zagraniczne przybywały do Zakopanego z dużym opóźnieniem, nie pozwalającym w pewnych przypadkach nawet na należyte wypoczęcie po podróży. W innych przypadkach pozostający do dyspozycji parodniowy czas został wykorzystany na treningi przed zawodami. Jest zrozumiałe, że tego rodzaju okoliczności nie mogły wzbudzić entuzjazmu zawodników wobec konieczności dodatkowej straty czasu na badania. Zawodnicy zgłaszali się do komisji naukowo - badawczej kosztem właściwego wypoczynku lub też niechętnie urywając rozporządzalny czas w okresach między treningami. Fizjologiczny stan ustroju w tych warunkach musiał więc bardzo często odbiegać od istotnego stanu spoczynkowego.

Mniejsze obiekcje z punktu widzenia zakłócającego wpływu na wyniki omawianych badań nasunęły inne czynniki natury organizacyjnej lub technicznej. Dążąc do jak największego skrócenia czasu od przybycia zawodnika na metę do chwili stawienia się go na punkt badawczy, przygotowani byliśmy z góry na wszystkie niewygody i usterki organizacyjne, na jakie narażona bywa badawcza praca w warunkach zaimprowizowanych. By sprostać swym zadaniom, zmuszeni byliśmy zainstalować punkt badawczy korzystając z bardzo ograniczonego wyboru pomieszczeń, najbliżej położonych od mety. Doświadczenie z badań przy okazji innych imprez nasuwa zresztą analogiczne przykłady dużych trudności w dostosowaniu rozporządzalnych warunków lokalowych do najskromniejszych wymagań o charakterze laboratoryjnym. Pomimo jednak szczupłości znalezionego lokalu, znajdującego się ok. 200 m od stadionu pod skocznią, udało się zaimprowizować aż 10 działów badawczych pod kierunkiem 9 profesorów wraz z personelem asystenckim.

Przez Komisję Naukowo - Badawczą przewinęło się w sumie 167 zawodników, z których pewną część udało się badać dwukrotnie — przed i po biegach. Należy stwierdzić, że o dokonaniu omawianych badań w dużej mierze zadecydowało daleko idące poparcie GUKF oraz tradycyjne zainteresowanie i życzliwy stosunek do nich Polskiego Związku Narciarskiego. Komitet organizacyjny zawodów, a w szczególności jego komisja gospodarcza, dokładały wszelkich starań, by ułatwić pracę komisji naukowo - badawczej. Jako ten, któremu powierzone było zorganizowanie i naukowe kierownictwo badań, pozwalam sobie na tym miejscu złożyć tym wszystkim, z kim wiązała nas ścisła współpraca, a przede wszystkim Polskiemu Zwią-

zkowi Narciarskiemu, szczere słowa uznania w swoim i całego zespołu badawczego imieniu — za rzeczową i przychylną postawę, wynikającą z doceniania powagi zadań studiów badawczych w sporcie.

* * *

Niżej omówiona próba naświetlenia cech stanu wytrenowania i energetyki wysiłku narciarza, oparta na oznaczaniu wydolności wentylacji płuc i wymiany gazowej, nie jest przedsięwzięciem nowym. Usiłowania znalezienia wskazań do orientacyjnej oceny fizycznego stanu organizmu w zespole spoczynkowych danych funkcji oddychania i krążenia jak również w zmianach powysiłkowych podejmowano niejednokrotnie. Zagadnienie to, badane za pomocą zbliżonej metodyki, poruszane było w pracach Zunta i Schumburga, Schenka, oraz Liwszyca i Freiberga, a u nas między innymi przez Szulca jak również Missiuro. Opierano się przy tym na izolowanych lub też zespołowych elementach przede wszystkim statyki aparatu oddechowego, a więc na szczegółach budowy klatki piersiowej i pojemności życiowej płuc. W zakresie kinetyki oddychania brano pod uwagę dane rytmu oddechowego, amplitudy oddechu, wentylacji płuc, czasu dowolnego bezdechu oraz natężenia wymiany gazowej. Pomimo częstego przeceniania tych jak również innych odosobnionych danych, przyjmowanych za ewentualne kryteria stanu wydolności całego organizmu, dane te wyłącznie przy ich syntetycznym ujęciu mogą stanowić poważny materiał naukowy. Daje on możność ustalenia morfologicznych i funkcjonalnych zmian, jakie zachodzą w ustroju w następstwie treningu oraz dłuższego czasu uprawiania sportu.

Należy oczekiwać, że uzupełnienie rozporządzalnego w tym zakresie materiału badawczego ułatwi uchwycenie cech decydujących w sumie o wytrzymałości fizycznej i psychicznej osobnika. Sądzimy bowiem, że zgłębienie potencjalnych sił ustroju ludzkiego, warunków ich mobilizacji i powiększenia jest jednym z czołowych zagadnień, które powinny być rozstrzygnięte przez prace badawcze.

METODYKA

Jak już wspomniano wyżej, oparcie się na izolowanych fragmentach funkcjonalnych jako kryteriach ogólnego stanu i poten-

cjalnych sił organizmu jest zawodne. Zastrzeżenia te niezależnie od stopnia precyzji metodyki odnoszą się zarówno do badań elektrokardiograficznych, rentgenologicznych serca lub badań morfologii i chemizmu krwi jak i badania funkcji oddychania, rozpatrywanych z osobna. Wychodząc z tego założenia w niniejszej pracy postawiliśmy sobie wyłącznie za zadanie stwierdzić, czy i jak dalece trening, ewentualnie dłuższe uprawianie sportu narciarskiego, odbija się na spoczynkowym obrazie oddychania. Drugim zadaniem miało być zanotowanie bezpośredniej reakcji funkcji oddychania po dokonaniu w warunkach zawodów biegów o różnej odległości. Podjęte badania są w pewnej mierze nawiązaniem i uzupełnieniem naszych dawniejszych badań z r. 1932, 1934 i 1935 nad przebiegiem i znaczeniem zmian czynności oddechowej w przebiegu wypoczynku po długotrwałych wysiłkach sportowych.

Zakres niżej omawianych badań obejmował oznaczanie: a) pojemności życiowej płuc, b) rytmu oddechowego, c) wentylacji płuc oraz d) całokształtu wymiany gazowej. Aparatura używana do wymienionych badań: przenośny spirometr f. Siebe i Gormana oraz komplet do badania wymiany gazowej metodą Douglasa Haldane'a. Przy badaniu w spoczynku przestrzegano warunku należytej adaptacji badanego do oddychania przez maskę z wentylami.

Ogólna liczba badań 230 z tego w stanie spoczynku przed biegiem zbadano: mężczyzn 123, kobiet — 14, po biegu: mężczyzn 81, kobiet — 12. Wiek badanych: mężczyźni — od 18 do 42 lat; kobiety — od 19 do 39 lat. Średnia wieku startujących w biegu na 18 km — 26 lat, startujących na 30 km — 29 lat.

Wahanie ciężaru ciała u mężczyzn od 53,2 kg do 81,2 kg, u kobiet — od 46,3 kg do 70 kg.

STAN SPOCZYNKU

Jak widać z niżej podanego zestawienia, mechanika przewietrzania płuc w spoczynku uczestników zawodów o „Puchar Tatr“ nie ujawnia w pełni tych charakterystycznych cech, które mogłyby wyróżnić ją od przeciętnej normy.

Wielkość pojemności życiowej płuc wynosząca średnio 4 575 ml jest wyższa niż u narciarzy badanych w r. 1929 przez *Szulca* (4 154 ml). Jest zbliżona natomiast do wielkości pojemności życiowej płuc u badanych przez nas olimpijczyków narciarzy w 1928 r. (4 454 ml)

TABLICA I

Wentylacja płuc w spoczynku — grupa męska (113 zawodników)

Pojemność życiowa płuc ml	Pojemność życiowa płuc ml/m²	Liczba oddechu na minutę
4575,0 ± 75,5 σ = 755,2 ± 53,2	2553 ± 29,76 σ = 288,54 ± 20,1	14,6 ± 0,28 σ = 2,80 ± 0,19

Głębokość oddechu ml	Went. płuc l/min	Went. płuc l/m²/min
565,9 ± 0,356 σ = 3,6 ± 0,25	8,2 ± 0,40 σ = 4,8 ± 0,28	4,1 ± 0,10 σ = 1,01 ± 0,07

oraz pokrywa się również z pojemnością płuc (4 600 ml) narciarzy badanych przez nas w r. 1934 i 1935. Wielkość pojemności życiowej płuc u zawodników o „Puchar Tatr“ odpowiada na ogół normom spotykanym u przeciętnego sportowca.

Dane pojemności życiowej płuc, orientujące w pewnej mierze o potencjalnych granicach przewietrzania płucnego i wielkości powierzchni oddechowej, nie są zresztą z reguły bezwzględnym wskaźnikiem istotnej wydolności osobnika. Świadczą o tym niejednokrotnie przypadki skromnej wielkości pojemności płuc u osobników zdolnych do wyjątkowych wysiłków. Często też bardzo duża pojemność płuc może odpowiadać o wiele mniej sprawnemu przewietrzaniu pęcherzyków płucnych wraz z gorszym ogólnym stanem fizycznym.

Bardziej miarodajnych wskazań na stan zaprawienia się do wysiłku dostarcza w porównaniu z danymi spoczynkowymi zachowanie się pojemności płuc w przebiegu systematycznego treningu jak również po wysiłku. Potreningowy wzrost pojemności życiowej płuc do 5% po 6 miesięcznym treningu (J o k l) oraz dochodzący nawet do 975 ml (M i s s i u r o 1928) szczególnie zaznacza się u osobników młodych. Jest on następstwem usprawnienia aparatu ruchowego klatki piersiowej i czynności przepony w pierwszym rzędzie. Biorąc pod uwagę dużą na ogół wielkość pojemności płuc (średnio

4 575 ml) w spoczynku należy sądzić, że tego rodzaju potreningowe polepszenie mechaniki przewietrzania płuc z wytworzeniem większej lub mniejszej skłonności do zwolnienia i pogłębienia oddechu musiało też niewątpliwie wystąpić i u badanych przez nas zawodników.

Pomimo całej chwiejności rozpoznawczego znaczenia danych omawianego pomiaru uzyskane wyniki pozwalają wnioskować, że większa pojemność płuc, nie decydując sama przez się o stopniu adaptacji do wysiłku narciarskiego, raczej zwiększa jednak szanse w zawodach. Świadczą o tym liczne przypadki zdobywania lepszych miejsc w biegach przez zawodników o większej pojemności płuc. Omawiana współzależność zaznacza się w biegu na 30 km, wymagającym większej wytrzymałości fizycznej (współczynnik korelacji — 0,321).

Nieodbiegającymi od przeciętnej normy przedstawiają się u badanych zawodników głębokość oddechu (średnia 565,09 ml) oraz spoczynkowy rytm oddechowy, wynoszący średnio 14,4 na min. Wentylacja płuc, która jest zasadniczym mechanizmem decydującym o wydolności wymiany gazowej w płucach, wynosi średnio 8,2 1/m.

Całość spoczynkowego obrazu mechaniki oddechowej nie wykazuje zatem wyraźniejszych odchyleń od przeciętnej normy w przewietrzaniu płucnym. Nie mamy tu tych typowych cech bardziej oszczędnej czynności ruchowego aparatu klatki piersiowej i akcji przepony, które uważa się z reguły za przejaw dobrej formy treningowej. Przykładem omawianych wpływów treningu, a więc bardziej oszczędnej a jednocześnie bardziej skutecznej kinetyki oddychania może być mniejsza wentylacja płuc, bo wynosząca średnio 6 75 1/min u badanych przez nas w r. 1934 i 1935 narciarzy, którzy brali udział w biegach patrolowych. Jeszcze bardziej jaskrawym przykładem wpływu systematycznego treningu mogą być dane badań grupy olimpijskiej w r. 1932. Stwierdziliśmy wówczas, że wyższa początkowa wentylacja płuc obniżyła się przy końcu okresu treningowego nawet do 4,6 1/min. Zmianom tym towarzyszyła charakterystyczna skłonność rytmu oddechowego do zwolnienia (średnia 11/min) jak również pewne zmniejszenie amplitudy oddechu.

Przytoczone dane mogą nasunąć zrozumiałe pytanie, w jakim stopniu rozpatrywana przez nas garść pomiarów dotyczących mechaniki czynności oddechowej może charakteryzować stan wytrenowania omiawianej grupy zawodników? Zastanawiając się nad odpo-

wiedzią na to pytanie, zakładamy z góry, że wydolność fizyczna uczestników zawodów narciarskich jest niewątpliwie wyższa od przeciętnej normy. Brak zdecydowanego obrazu potreningowego w stanie spoczynku musi być zatem w danym wypadku następstwem jakichś wpływów ubocznych, zacierających typowe cechy usprawnienia ustroju w rezultacie treningu.

Wyraźna różnica w funkcji przewietrzania płuc u naszych osobników w porównaniu z przytoczonymi przykładami dobrej formy treningowej, które zanotowano podczas innych badań, należy tłumaczyć wpływem dwu czynników. Po pierwsze uczestnicy zawodów o „Puchar Tatr" stanowili naszym zdaniem mniej wyselekcjonowaną grupę pod względem wydolności fizycznej i wytrenowania technicznego niż wyżej wspomniana reprezentacja olimpijska.

Szczególną rozpiętość indywidualnych różnic w kondycji fizycznej wykazują w omawianym materiale zawodnicy startujący na 18 km. Jest to bieg, w którym obok czołowych narciarzy zazwyczaj próbuje swych sił spora liczba osobników o skromniejszej przeszłości narciarskiej. Z tego też powodu nie widzimy w tej grupie występowania oczekiwanej współzależności pomiędzy spoczynkowymi cechami funkcjonalnymi a stanem fizycznym, o którym w dużym stopniu może też świadczyć wynik zawodów. Ale nawet i tu pomimo bardzo niejednolitego elementu ludzkiego dają się zauważyć pewne oznaki współzależności (+ 0,197) pomiędzy spoczynkową wielkością wentylacji a uzyskanym w zawodach miejscem. Ten współczynnik korelacji wzrasta natomiast do + 0,841 u zawodników w biegu na 30 km. Zawodnicy ci stanowią na ogół o wiele bardziej zwartą grupę osób pod względem stanu wytrenowania. Wskazuje na to również wyraźniejsza skłonność w tej grupie do bradykardii spoczynkowej (62,3 ± 2,5). O lepszej formie zawodników na 30 km wyraźnie świadczy wysoki współczynnik korelacji (+ 0 843) pomiędzy tętnem w spoczynku a uzyskanym miejscem w zawodach. Lepsze miejsce zajmują na ogół zawodnicy o wolniejszym tętnie spoczynkowym. Współczynnik ten obniża się natomiast do + 0 595 u zawodników na 18 km, wskazując jednocześnie na mniejszą wartość tej grupy pod względem wytrenowania. Czas uprawiania sportu przez tych zawodników jest najczęściej dłuższy.

Potwierdza się zatem fakt, że mniejsza a jednocześnie bardziej skuteczna wentylacja płuc w spoczynku odpowiada lepszej kondycji fizycznej, która zapewnia bardziej pomyślny wynik w zawodach.

Drugim czynnikiem, który przyczynił się w dużym stopniu do zatarcia spoczynkowych cech potreningowych okazał się wpływ bodźców psychicznych. Oddziaływania stanów emocjonalnych, zrozumiałych dla atmosfery współzawodnictwa, odbiły się na wynikach naszych badań tym bardziej, że badania te ze względów od nas niezależnych musiały odbywać się często w przededniu startu.

Wpływy psychiczne zmieniające natężenie czynności wegetatywnych są zjawiskiem dobrze znanym. Wiążą się one z występowaniem wyraźnej przewagi wpływów sympatykotropowych oraz wzmożeniem napięcia układu tarczycowo-chromochłonnego. Tego rodzaju zmiany w równowadze układu nerwowego wegetatywnego jako mechanizm odruchowy, opisywany przez Cannona i współpracowników, Lindharda i Krogha, Krestownikowa, Smirnowa i Spiridonową oraz N. Pawłowa i innych są wyrazem mobilizacji tego funkcjonalnego zespołu dokrewnowegetatywnego, który umożliwia zasadniczo i decyduje o skutecznym wykonaniu wysiłku.

W ujęciu Bykowa i jego szkoły omawiane stany przestrojenia całej gospodarki ustroju są następstwem działania złożonego odruchu warunkowego. Wytworzenie tego odruchu, wzmagającego troficzno-adaptacyjne wpływy unerwienia sympatycznego na czynność układu ruchowego, krążenia, oddychania i przemianę materii jest następstwem wielokrotnego zbiegania się określonej pracy mięśniowej z szeregiem specyficznych warunków i sygnałów, które tworzą charakterystyczne tło danej pracy oraz odgrywają rolę bodźców warunkowych. Omawiane zjawiska są szczególnie wyraźne podczas tzw. stanów przedstartowych, wywołujących często znane z praktyki wzmożenie akcji serca i oddychania. Jak podają między innymi Smirnow i Spiridonowa wzrost wentylacji płuc może dochodzić w tych warunkach u spokojnie siedzącego człowieka nawet do 27,8 litr/min przy jednoczesnym zużyciu tlenu wynoszącym 445 ml/min, czyli 172% normy przemiany podstawowej. Iloraz oddechowy wzrasta przy tym do 1.

Stopień tych odruchowo - warunkowych zmian o charakterze adaptacyjnym należy przypuszczalnie od stanu wytrenowania. Należy się liczyć mianowicie z systematycznym wzmacnianiem tego odruchu warunkowego przez trening. Dlatego też przedstartowy wzrost wymiany gazowej jest często bardziej zaznaczony u czołowych zawodników niż u przeciętnych sportowców. Różnice w przedstartowych zmianach świadczą zatem, że trening układu ruchowego

wywiera duży oraz zmienny wpływ na regulacyjne mechanizmy kory mózgowej.

TABLICA 2

Wymiana gazowa u zawodników w spoczynku (cała grupa)

Zużycie O_2 ml/min	Zużycie O_2 ml na 1m² pow. ciała	$\frac{O_2 ml/min}{went\ 1}$
422,6 ± 46,55 σ = 66,15 ± 3,28	234 ± 2,50 σ = 25,02 ± 1.75	52,9 ± 1.01 σ = 10,5 ± 0,712

Wydal. CO_2 ml/min	$\frac{CO_2}{O_2}$
319,2 ± 7,54 σ = 73,12 ± 5,32	0,813 ± 0,018 σ = 0,18 ± 0,012

Natężenie wymiany gazowej u badanych przez nas narciarzy, uwidocznione w przytoczonym zestawieniu, odzwierciedla niewątpliwie tonizujący wpływ stanów emocjonalnych. Zwiększone zużycie O_2 wraz z dużą jak na stany wytrenowania wentylacją płuc, występujące na dzień, a niekiedy nawet na parę dni przed startem, wiążą się niewątpliwie z podnieceniem psychicznym. Ten ostatni wpływ pokrywa się w całej pełni z funkcjonalnym obrazem krążenia, uwidocznionym w wynikach badań innych członków naszego zespołu (Kaulbersza i Wcisło, Kodejszko, Walawskiego). Charakterystyczne zmiany w obrazie elektrokardiograficznym u zawodników, opisane przez Walawskiego, są nowym uzupełnieniem znanego zespołu przewagi wpływów sympatykotropowych.

Obok przytoczonego czynnika psychicznego o znaczeniu dominującym nie możemy ominąć innej okoliczności, która mogła przyczynić się w niemniejszym stopniu do pogłębienia zanotowanych odchyleń od tzw. „spoczynkowego" obrazu stanu organizmu. W wielu przypadkach mianowicie do zakłócającego wpływu większego lub mniejszego podniecenia nerwowego zrozumiałego w atmosferze przygotowań do zawodów, dołączały się nadto następstwa niewyrównanego zmęczenia po wysiłku. Pozostałości tego zmęczenia, ujawniane przy badaniu w tzw. spoczynku były następstwem treningu odbywanego poprzedniego dnia, a niekiedy nawet w dniu samego badania.

Możliwość dłuższego trwania powysiłkowego wzrostu wymiany gazowej, trwającego po ukończonym wyrównaniu zaciągniętego

w pracy długu tlenowego opisywana była niejednokrotnie. Odnośne fakty ujawnione zostały w badaniach Zuntz i Schumburga, Duriga, Lindharda, Missiury i inn. Według Herbsta przemiana oddechowa w 1,5 godziny po intensywniejszej pracy może być jeszcze podwyższona o 10%. Podobny wzrost do 10%, znikający dopiero po 48 — 72 godz. po ciężkiej pracy, opisują również Wissing, Wolf i Hexheimer. Zmiany te są wyrazem zwiększonego napięcia wpływów sympatykotropowych. Te ostatnie, podporządkowując całą gospodarkę ustrojową przed rozpoczęciem zamierzonej pracy oraz w ciągu jej wykonywania, nie ustępują przez jakiś czas i po jej ukończeniu.

Wzrost wentylacji płuc i wymiany gazowej uzupełnia zatem zespół trwających po pracy objawów przyśpieszenia tętna, skłonności do zakwaszenia krwi, leukocytozy, zmniejszenia liczby eozynofilów oraz przesunięcia obrazu leukocytów w lewo (Thörner, Hexheimer, Filiński, Czubalski, Schilling, Missiuro). W świetle przytoczonego obrazu zmiany oddechowe zanotowane w omawianych badaniach mogą świadczyć wyłącznie o powysiłkowym trwaniu przewagi wpływów sympatykotropowych po treningach.

Przytoczone wpływy, zmieniające normalny stan organizmu w spoczynku, w równej mierze odbiły się na wynikach badań grupy zawodniczek (12 osób). Ze strony aparatu oddechowego tych zawodniczek nie zanotowano żadnych szczególnych odchyleń od przeciętnej normy. Pojemność życiowa płuc waha się w tej grupie od 3,1 l do 4,1 litra, wentylacja płuc: 4,9 — 10,1 l na minutę, zużycie tlenu: 228,6 — 460 ml na min.

Podsumowując przytoczone wyniki badań należy stwierdzić, że funkcjonalne zmiany, zanotowane u zawodników w spoczynku, wykazują przede wszystkim ślady niewyrównanych następstw wysiłku podczas treningów przed samymi zawodami. Powyższe następstwa powysiłkowe są jeszcze bardziej pogłębiane przez psychiczne stany, poprzedzające zawody. Całość zanotowanych zmian czynnościowych należy więc tłumaczyć nakładaniem się jednokierunkowych na ogół wpływów ze strony stanów emocjonalnych i pozostałości poprzedniego wysiłku. Dlatego też stan badanych zawodników ujawnił w całym obrazie funkcji oddychania w spoczynku przejawy wzmożonego napięcia układu sympatycznego, co zaznaczyło się w niemniejszym stopniu i w wynikach innych badań naszego zespołu. Ustalenie bardziej zdecydowanych cech w ocenie kondycji fizycznej badanych za-

wodników należy więc siłą faktu poszukiwać w wynikach badań po biegach oraz wzięciu pod uwagę uzykanego miejsca w zawodach.

FIZJOLOGICZNA CHARAKTERYSTYKA WYSIŁKU NARCIARZA

Przytaczając dane o dotychczas stwierdzonych funkcjonalnych zmianach, które występują podczas biegu narciarskiego, wychodziliśmy z założenia, że ułatwią one zorientowanie się w dalej omówionym obrazie powysiłkowym.

Bieg narciarski na dłuższe odległości w warunkach współzawodnictwa należy do typu wysiłków, w którym obok czynników szybkości i zwinności szczególną rolę odgrywa wytrzymałość.

Z punktu widzenia mechaniki wykonywanych ruchów, typowych dla ruchów lokomocyjnych, jazda na nartach zbliża się raczej do chodu niż do biegu. W cyklicznych ruchach narciarza, powtarzanych w kolejnej okresowości, brak mianowicie tych chwil lotu, czyli zawieszenia całego ciała w powietrzu, które w typowym biegu przedzielają okresy naprzemiennego oparcia ciała na kończynie dolnej. Przy posuwaniu się w terenie płaskim ślizgowe kroki narciarza angażują pracę umięśnienia całego ciała. Zautomatyzowane ruchy kończyn dolnych i tułowia przy technice dwu lub trójkroku są skoordynowane z rytmiczną pracą kończyn górnych. Kolejne jedno i dwuoporowe okresy postępowego ruchu są wspomagane przez przyśpieszenie, nadawane odbiciem się kijkami. Przy wykonywaniu trójkroku to jednoczesne odbicie się obu kijkami przy oparciu się na obu kończynach sprawia, że główny ciężar w nadawaniu szybkości jazdy podczas rzutu ciała naprzód przypada na pracę kończyn górnych i tułowia.

Oddech narciarza, dostosowany do rytmicznej czynności kończyn i tułowia podczas omawianej postaci płaskiego biegu, na ogół pokrywa wzmożone wymagania skutecznej wentylacji płuc. Na tle odruchowego uzgodnienia rytmu oddechowego z okresowymi zespołami wykonywanych ruchów w fazie wydechowej szczególnie sprzyjają chwile energicznego odbicia się kijkami i wyprostowania tułowia. Utrzymywanie równowagi fizjologicznego stanu i wydolności narciarza rzadko kiedy jednak połączone jest z utrzymywaniem stałego stylu biegu. Bardzo często indywidualnie korzystniejsze warunki osiąga się w okresowym przeplataniu ruchowych zespołów, np. jednokroku z czterokrokiem, co daje możność kolejnego przenoszenia głównego ciężaru wysiłku z kończyn górnych na dolne.

Tego rodzaju optymalne warunki fizjologiczne, które mogą mieć miejsce w terenie równomiernie płaskim, nie towarzyszą niestety całej trasie biegu w terenie górskim. Zależnie od reliefu tego ostatniego, charakteru pokrywy śnieżnej, warunków poślizgu, różnic poziomów poszczególnych odcinków drogi, ilości i rodzaju zmian kierunku trasy, a nawet warunków atmosferycznych — zasadniczy typ biomechaniki jazdy oraz przywiązany do niego stan funkcjonalny ulegają częstemu zakłóceniu. Odruchowe zmiany adaptacyjne, które mają mieć miejsce w tych warunkach, nie mogą być ujęte w jakikolwiek bądź jednolity schemat.

Nie daje się zaprzeczyć, że najbardziej ostre wymagania dodatkowej pracy ze strony czynności serca i oddechu stawiane są na podbiegach. Mobilizacja wszystkich rezerw wytrzymałości fizycznej jest jednocześnie tym znaczniejsza, im większa jest szybkość podbiegu. Wysiłek wzrasta również przy słabym stopniu wytrenowania. Wydatek energii jest w tym wypadku o 50 — 60% wyższy. Wielkość wentylacji płuc przy podbiegach wzrasta na ogół do 30 — 60 l min przy zużyciu tlenu od 1 380 ml — 3 370 ml min.

Zjazdy połączone z dłuższymi lub krótszymi chwilami ostrych ewolucji narciarskich mobilizują nadto czynność całości kinestetycznych i wzrokowych receptorów, koordynację nerwowomięśniową, funkcję równowagi, spostrzegawczości, orientacji i szybkości reagowania. Uzupełniając wpływy mniej lub więcej uciążliwego podchodzenia, odpowiadającego różnicy wysokości do 150 m, są one niewątpliwie ostrą próbą wydolności fizjologicznej dynamiki narciarza. Zależnie od wpływów ambicji podsycanej przez emocjonalne tło współzawodnictwa, warunki te dla niejednego zawodnika są forsowną próbą usprawnienia ogólnego i wytrzymałości fizycznej.

W świetle przedstawionych cech pracy narciarza staje się zrozumiała zmienność i złożoność wywoływanych przez nią stanów funkcjonalnych. Duża praca układu ruchowego przy tego rodzaju wyczynach, trwających około 1 godz. 16 min. dla biegu na 18 km oraz około 2 godz. 15 min. dla biegu na 30 km (czasy najlepsze), rozłożona jest na wielkie grupy mięśniowe całego tułowia oraz zarówno dolnych jak i górnych kończyn.

To rozłożenie wysiłku mięśniowego o średnim natężeniu na znaczne obszary mięśniowe, rytmiczność oraz duża amplituda wykonywanych ruchów decydują o tym, że jazda na nartach w terenie płaskim odbywa się w porównaniu z szeregiem innych sportów w bardziej sprzyjających warunkach fizjologicznych. Jest to następstwem

nieskrępowanych rytmicznych ruchów klatki piersiowej, utrzymujących wysoki poziom skutecznej wentylacji płuc, która może wzrastać nawet do 60 — 80 l na min. (L i l j e n s t r a n d i S t e n s t r o m, L a n t o s z, F a r f e l i F r e i d b e r g, N. P a w ł o w). Zużycie tlenu u wytrenowanych waha się w tych warunkach od 1658 do 3800 ml min. Ta ilość zużywanego tlenu podczas stanu równowagi funkcjonalnej utrzymuje się na ogół podczas całego trwania biegu narciarskiego. Niewątpliwie, że tylko tego rodzaju równowaga pomiędzy zapotrzebowaniem a zaopatrzeniem w tlen pozwoliła zwycięzcy 100 kilometrowego biegu narciarskiego w ZSRR w 1940 roku na pokrycie całej odległości w ciągu 8 godz. 22 min. przy wentylacji płuc nie mniejszej niż 70 l min. i zużyciu O_2 około 3,5 l/na min.

Wielkość zużycia tlenu podczas biegów narciarskich jest na ogół wyższa od pułapu tlenowego przy innych długotrwałych wysiłkach, jak np. przy zwykłych biegach na duże odległości. Możliwość utrzymania wysokiego zaopatrzenia w tlen przy tej formie narciarskich wyczynów jest zapewniona nie tylko przez odpowiednie wzmożenie pracy serca, lecz jest również wynikiem współdziałania lepszego wykorzystania ładunku tlenowego krwi w mięśniach z bardziej sprzyjającymi warunkami krążenia obwodowego. Warunki te prowadząc do wzrostu różnicy w nasyceniu O_2 krwi tętniczej i żylnej są przede wszystkim wynikiem zwiększenia powierzchni rozszerzonych kapilarów w dużych obszarach mięśniowych i związanego z tym zmniejszenia oporu napotykanego na drodze przepływu krwi. Czynność serca pokonywającego opory obwodowe oraz zwiększającego objętość minutową wyrzutu odpowiednio do dużego wzrostu zapotrzebowania na tlen jest przy tym skutecznie wspomagana przez działanie „pompy mięśniowej" przy rytmicznych skurczach niemal całego umięśnienia. Według badań radzieckich serce czołowych zawodników narciarzy jest zdolne w tych warunkach do kilkugodzinnej pracy, dochodzącej do 63 kg m na min.

Wykonywanie pracy omawianego rodzaju pomimo sprzyjających warunków krążenia i oddychania łączy się jednak z dużym kosztem energetycznym. Biegi na znaczniejszą odległość prowadzą do wyraźnego uszczuplenia zasobów węglowodanowych. Uwidocznia się to w obniżeniu poziomu cukru we krwi, dochodzącym nawet do 50 — 40 mg %. Te stopnie hipoglikemii kładą zazwyczaj kres możliwości kontynuowania biegu. Według obliczeń L i w s z y c a ilość zużytych przy tym węglowodanów może dochodzić do 300 — 500 g.

W tych samych warunkach, wobec utrzymującego się stanu równowagi pomiędzy zapotrzebowaniem a istotnym zaopatrzeniem tlenowym, wielkość zaciąganego długu tlenowego nie jest znaczna. Im większa jest odległość narciarskiego biegu, tym mniejszy na ogół jest dług tlenowy, dochodzący najwyżej do 6 l po dłuższych przebiegach. Ilość kwasu mlekowego we krwi, która może nieznacznie wzrastać na początku biegu, najczęściej wyrównuje się w końcowych etapach do poziomu wyjściowego.

Z punktu widzenia korzystnego wpływu fizjologicznego zasadniczy typ wysiłku narciarza w warunkach tonizującego działania górskiego, zimowego powietrza i intensywnego naświetlenia, wykonywany przy przeważającym udziale pracy dynamicznej przewyższa zatem wpływy zbliżonych form sportu, np. biegów zwykłych. Sumę tego efektu utrwalanego przez racjonalny trening oraz wyrażającego się w wyrobieniu bardziej wszechstronnego usprawnienia i psychofizycznej wytrzymałości wzmagają inne, wybitnie specyficzne warunki jazdy w terenie górskim.

Chwile zjazdu jak również ostre zmiany kierunku podczas biegu w terenie górskim są tymi zakłócającymi czynnikami, które narzucają ustrojowi dodatkowe, ostre wymagania czynności wyrównawczych i adaptacyjnych. Wymagania te wiążą się przede wszystkim ze wzrostem ciśnienia śródpiersiowego wraz ze zwolnieniem krążenia dosercowego i zwiększeniem ciśnienia żylnego, powstającymi podczas zjazdu. W tych warunkach dłuższe lub krótsze utrzymywanie statycznego napięcia mięśni tułowia i unieruchomienie klatki piersiowej obarczają w szczególny sposób czynność serca i krążenie obwodowe. Są to chwile, kiedy ustrój sięga do wszystkich rozporządzalnych mechanizmów wyrównawczych, kiedy siła woli i zdolności dostosowawcze decydują o wyniku. Zjawiska niedoboru tlenowego i zakłócenia procesów przemiany energetycznej w tkankach zastępują wówczas tę równowagę czynnościową, która zasadniczo utrzymuje się podczas całego trwania biegu płaskiego. Większe lub mniejsze nasilenie tych zmian zależy od różnorodności terenu i związanych z nim niespodzianek trasy.

ZMIANY ODDECHOWE PO WYSIŁKU

Jak już zaznaczono wyżej, mechanika ruchów i warunki biegu narciarskiego sprzyjają na ogół utrzymywaniu tego stanu równowagi gospodarki ustrojowej, który świadczy o tym, że zaopatrzenie w tlen pokrywa jego zapotrzebowanie. Wytworzenie się optymalnych

warunków transportu i oddawania dużej części ładunku tlenowego tkankom podczas biegu pozwala przeto oczekiwać mniejszych następstw powysiłkowych. Na nasileniu tych następstw odbijają się wówczas różnice, zależne od odległości biegu oraz stopnia wytrenowania zawodników.

Ocenę reakcji powysiłkowej w wyniku masowych badań podczas zawodów nieco komplikuje to, że poszczególni zawodnicy zgłaszali się do badania z różnym opóźnieniem. To opóźnienie pomiędzy przyjściem do mety — a badaniem wynosiło: po biegu na 30 km średnio 6 min. (maks. 9 min), po biegu 18 km — 8 min. (maks. 13 min.), po biegu na 10 km średnio 8 min.

TABLICA 3

Zmiany czynności oddechowej po biegach narciarskich (grupa mężczyzn)

Bieg km	Liczba badań porów.	Wentylacja l/min		Pojemność życiowa l	
		spoczynek	po biegu	spoczynek	po biegu
10	13	*8,79* ± 0,6 σ = 2,06 ± 0,4	*18,63* ± 0,9 σ = 3,24 ± 0,6	*4,28* ± 0,15 σ = 0,45 ± 0,1	*4,18* ± 0,18 σ = 0,62 ± 0,11
18	14	*8,59* ± 0,5 σ = 1,79 ± 0,3	*15,29* ± 0,76 σ = 2,74 ± 0,5	*4,32* ± 0,16 σ = 052 ± 0,11	*3,85* ± 0,17 σ = 0.63 ± 0,11
30	10	*7,99* ± 0.36 σ = 1,09 ± 0,25	*15,92* ± 1,0 σ = 3,01 ± 0,69	*4,43* ± 0,21 σ = 0,62 ± 0,14	*4,02* ± 0,14 σ = 0.43 ± 0,1

Bieg km	Liczba badań porów.	Rytm oddechowy na min.		Głębokość oddechu l	
		spoczynek	po biegu	spoczynek	po biegu
10	13	*14,17* ± 1.09 σ = 3,62 ± 0,76	*20* ± 1,8 σ = 6,13 ± 1,28	*0,537* ± 0.03 σ = 0,103 ± 0,02	*1,057* ± 0,115 σ = 0.381 ± 0,08
18	14	*15,28* ± 0,95 σ = 3.431 ± 0,66	*19* + 1,42 σ = 5.13 ± 0,99	*0,550* ± 0,03 σ = 0,108 ± 0,02	*0,775* ± 0.06 σ = 0,23 ± 0,04
30	10	*14,6* ± 1,09 σ = 3,262 ± 0,75	*21* ± 1,98 σ = 5.86 ± 1,35	*0,600* ± 0,05 σ = 0,157 ± 0,036	*0,732* ± 0,08 τ = 0,246 ± 0,056

Przytoczone różnice w opóźnieniu badania nie zatarły jednak wszystkich typowych cech powysiłkowego obrazu czynności oddychania.

W ten sposób znane zjawisko obniżenia wielkości pojemności życiowej płuc po znaczniejszej pracy wystąpiło w przeważającej liczbie przypadków. Po biegu na 30 km wynosi ono średnio do 410 ml (okoł 9%), wtenczas gdy po biegu 18 km — dochodzi do 10,9%. Wobec ustalonego przez nas faktu (1934 — 1935) bardzo powolnego ustępowania tego powysiłkowego przejawu, opóźnienie badania po 18 km biegu nie zmienia znaczenia tych niewielkich, ale pomimo to charakterystycznych zmian.

Zmniejszenie pojemności życiowej płuc, opisywane między innymi przez Zuntza i Schumburga, Schenka, Szulca, Schicka i Grünberga może dochodzić do 17 — 20% wartości wyjściowej. Zmiany te, których występowanie mieliśmy sposobność zanotować już w poprzednio wspomnianych innych badaniach, a mianowicie po 3-dniowym biegu narciarskim, mogą nie znikać nawet po parodniowym wypoczynku. U narciarzy badanych przez nas w 48 godzin po takim biegu pojemność życiowa płuc pozostawała jeszcze obniżona średnio o 200 ml.

Przejaw ten należy powiązać przede wszystkim z akumulacją przejawów zmęczenia aparatu ruchowego klatki piersiowej po wzmożonej wentylacji płuc podczas biegu. Zmęczenie to jest powiększone tym bardziej wobec intensywnej pracy wszystkich mięśni klatki piersiowej i pasa barkowego u narciarza. W pochodzeniu omawianego zmniejszenia pojemności życiowej płuc może współdziałać również trwanie pewnego stopnia wyrównawczego rozszerzenia pęcherzyków płucnych, czyli stanu volumen pulmonum auctum. To ostatnie zjawisko uzależnione od skłonności konstytucyjnych może mieć miejsce po wysiłkach mobilizujących całą rezerwę elastyczności i powiększenia powierzchni oddechowej płuc. Zmniejszenie pojemności życiowej płuc po ukończeniu biegu, związane ze zmęczeniem, wystąpiło również u osobników bardziej wytrenowanych. U niektórych z nich, jak np. u Finów, tego zmniejszenia pojemności życiowej płuc po wysiłku jednak nie zanotowano.

Zachowanie się wentylacji płuc, zużycia O_2 i wydalania CO_2 niezależnie od rodzaju dokonywanego wysiłku zmienia się z minuty na minutę podczas wypoczynku. Zmiany te, polegające na obniżeniu wielkości wentylacji płuc i wymiany gazowej, przebiegają, jak wia-

domo, dwufazowo. Pierwsza faza bezpośrednio po wysiłku, trwająca 1-2 min., charakteryzuje się gwałtowym spadkiem nasilenia funkcji oddechowej, wtenczas gdy w fazie późniejszej odbywa się powolny oraz dłuższy powrót oddychania do poziomu wyjściowego.

Wentylacja płuc podczas wypoczynku obniża się na ogół szybciej niż spadek rytmu oddechowego. Zmiany przewietrzania płuc po biegu polegają więc przede wszystkim na zmniejszeniu głębokości oddechu. Omawiany spadek wentylacji płuc w pierwszych minutach wypoczynku jest na ogół tym większy, im większe jest natężenie wykonanej pracy. Jest on zatem proporcjonalny do wielkości hiperwentylacji podczas pracy. Spadek wentylacji płuc w pierwszej fazie wypoczynku może dochodzić do 70% wielkości wentylacji z okresu pracy (M i s s i u r o i S z u l c). Zanotowane w niniejszych badaniach dane wentylacji płuc zarejestrowane po 6 — 8 min., a niekiedy później, po przybyciu na metę przypadają na drugą powolniejszą fazę procesów wypoczynkowych. Dane te nie dają więc możności oceny stopnia hiperwentylacji podczas samego biegu.

Powysiłkowe zmiany wentylacji płuc mogą świadczyć pośrednio o wielkości dokonanej pracy i nawet wskazywać do pewnego stopnia na stan wytrenowania zawodników. Przy całej rozpiętości różnic indywidualnych trwanie znaczniejszej wentylacji płuc po dokonanym wyczynie jest z punktu widzenia porównawczej oceny kondycji fizycznej przejawem raczej niekorzystnym. Z drugiej strony należy się również liczyć z faktem, że niejednokrotnie silniejsze stopnie hiperwentylacji po ukończeniu wysiłku mogą być następstwem dalej posuniętej mobilizacji przewietrzania płuc u lepiej wytrenowanego i bardziej ambitnego zawodnika. Wiadomo bowiem, że osiągnięcie dobrej formy treningowej rozszerza funkcjonalne możliwości oddychania i krążenia oraz pozwala, o ile potrzeba, na zaciągnięcie większego długu tlenowego. Jak w jednym tak i w drugim przypadku faktem jest, że lepszy stopień wytrenowania przyspiesza spadek hiperwentylacji po pracy (M i s s i u r o).

W świetle tych danych większy wzrost średniej wielkości wentylacji po biegu na 10 km (bieg rozstawny 4×10) w zestawieniu z biegami na 18 km i 30 km wymaga wyjaśnienia. Niewątpliwie, że w porównaniu z wymienionymi biegami o charakterze wysiłków wytrzymałościowych bieg rozstawny posiada o wiele więcej cech wysiłku szybkościowego oraz bardziej obfituje w emocjonalne momenty, jakie nasuwa walka zespołowa. Krótsza odległość daje

nadto możliwość utrzymywania równowagi funkcjonalnej przy wyższym poziomie zużycia tlenu. Na rachunek tych czynników można by więc odnieść częściowo większy stopień wzmożonej wentylacji płuc po biegu. Porównanie jednak wentylacji płuc poszczególnych zmian rozpatrywanych sztafet ujawnia dość znaczne odchylenia od średniej wielkości wentylacji, obliczonej dla wszystkich uczestników tego biegu (10,8 l/min). Obok wyróżniająco wyższej wentylacji płuc znajdujemy w obrębie tej samej sztafety mniejsze wielkości wentylacji powysiłkowej. Rzuca się w oczy, że z reguły najwyższą wentylacją płuc po biegu odznaczają się zawodnicy pierwszej zmiany, natomiast ostatnia zmiana (4-a) wskazuje wentylację najmniejszą. Różnice te są szczególnie wyraźne w zespołach sztafet, uzyskujących pierwsze miejsce, a więc Finów i Czechów, oraz są mniejsze w sztafetach słabszych.

To zachowanie się powysiłkowej wentylacji płuc w poszczególnych zespołach pokrywa się z ich wyselekcjonowaniem zgodnie z ogólną taktyką biegów sztafetowych pozostawiania do startu w ostatniej zmianie (do finiszu) najlepszych, najbardziej usprawnionych zawodników. W pierwszej zmianie natomiast startują na ogół zawodnicy mniej usprawnieni. Zarówno wzrost wentylacji płuc jak i czas trwania powrotu jej do poziomu wyjściowego w porównaniu ze sprawniejszymi lub lepiej wytrenowanymi. Możliwe również, że w pewnych przypadkach znaczniejszy stopień hiperwentylacji, zanotowany w pierwszych minutach wypoczynku, jest częściowo odbiciem bardziej wybujałych emocji u mniej usprawnionych osobników.

Wpływy dokonanego podczas biegu wysiłku oprócz przytoczonych zmian wentylacji płuc odbiły się na wymianie gazowej.

Najwyższe zużycie tlenu w chwili badania po biegach (6—8 min) tylko niewiele przekracza l 1 (1110 ml), wahając się średnio od 595,0 do 802,5 ml/min.

W zestawieniu ze stanem spoczynkowym maksymalny wzrost zużycia tlenu, wynoszący około 100% stanu wyjściowego, stwierdzono u zawodników w biegu rozstawnym. Zjawisko to należy powiązać z następstwami już wspomnianych, bardziej wybujałych stanów emocjonalnych, towarzyszących warunkom współzawodnictwa zespołowego. Na tle przytoczonych średnich trwającego po biegu wzmożenia natężenia wymiany gazowej po wszystkich biegach stwierdzono tylko w 6 przypadkach wyróżniający się wzrost zużycia tlenu, dochodzący

TABLICA 4

Wymiana gazowa po biegach narciarskich (grupa mężczyzn)

Bieg km	Zużycie O_2 ml/min		$\frac{CO_2}{O_2}$	
	spoczynek	po biegu	spoczynek	po biegu
10	*395,5* ± 12,0	*802,5* ± 58,0	*0,856* ± 0,42	*0,781* ± 0,06
	σ = 41,6 ± 8,33	σ = 200,9 ± 4,02	σ = 0,147 ± 0,02	σ = 0,226 ± 0,04
18	*440,0* ± 22,1	*595,0* ± 37,58	*0,780* ± 0,04	*0,853* ± 0,05
	σ = 79,5 ± 15,3	σ–135,49 ± 26,07	σ=0,165 ± 0,032	σ=0,199 ± 0,038
30	*393,4* ± 18,86	*744,8* ± 56,3	*0,804* ± 0,05	*0,787* ± 0,04
	σ =56,51 ± 12,98	σ=168,97 ± 38,76	σ=0,160 ± 0,037	σ=0,141 ± 0,032

Bieg km	$\frac{\text{Zużycie } O_2 \text{ ml/min}}{\text{Went l/min}}$		$\frac{\text{Zużycie } O_2 \text{ ml/min}}{\text{tętno}}$	
	spoczynek	po biegu	spoczynek	po biegu
10	*48,83* ± 2,60	*43,17* ± 2,48	*6,4* ± 0,21	*8,4* ± 0,60
	σ = 8,99 ± 1,80	σ = 8,59 ± 1,72	σ = 0,72 ± 0,14	σ = 2.08 ± 0,42
18	*52,81* ± 2,78	*40,01* ± 2,43	*6,48* ± 0,34	*6,77* ± 0,49
	σ = 10,05 ± 1,94	σ = 8,8 ± 1,69	σ = 1,26 ± 0,24	σ = 1,78 ± 0,34
30	*49,85* ± 2,38	*48,50* ± 3,07	*6,4* ± 0,20	*7,8* ± 0,59
	σ = 7,13 ± 1,64	σ = 9,21 ± 2,11	σ = 0.61 ± 0,14	σ = 1.78 ± 0,41

do 180% stanu wyjściowego. Przypadki te dotyczyły zawodników o gorszych wynikach w zawodach.

Jest zrozumiałe, że przytoczone dane zmian wielkości wymiany gazowej po ukończeniu biegów nie mogą oddać całej pełni procesów wyrównywania następstw dokonanego wysiłku. Nieznaczna stosunkowo nadwyżka pochłanianego tlenu w 6 — 8 minucie po dojściu do mety również nie świadczy bynajmniej o słabym natężeniu tego wysiłku. Wiemy bowiem, że w pierwszym okresie procesów wypoczynkowych krzywa pochłaniania O_2 wykazuje w ciągu pierwszych kilku minut ostry spadek, po czym dopiero rozpoczyna się bardziej powolne wyrównywanie wielkości zużycia tlenowego. Wiadomo również że w porównaniu z pierwszymi 5 minutami wypoczynku ilość pochła-

nianego tlenu w ciągu następnych 5 minut spada mniej więcej w dwójnasób.

Nadwyżka zużycia tlenu w drugim okresie wypoczynku pokrywająca się na ogół z wynikami innych badań, a szczególnie z danymi N. Pawłowa (1943) o wymianie gazowej podczas wysiłku narciarskiego pozwalają pośrednio wnioskować, że potrzeby tlenowe naszych zawodników w ciągu biegu nie przekraczały 2½ — 3¼ 1,0, na min. Wielkość tej nadwyżki zużywanego tlenu w chwili naszego badania wskazuje również na umiarkowane natężenie procesu wyrównywania zaciągniętego podczas biegu długu tlenowego. Sprzyjające warunki dla funkcji krążenia i oddychania, w jakich odbywa się praca narciarza, są zresztą powodem, że ten dług tlenowy również nie jest wysoki. Wielkość tego długu zmniejsza się, jak wiemy, tym bardziej, im dłuższa jest praca, czyli im większa jest odległość biegu.

Pomimo jednak tych sprzyjających warunków, umożliwiających utrzymywanie się podczas biegu równowagi pomiędzy zapotrzebowaniem a zaopatrzeniem w tlen, ogólne obciążenie wykonywanej podczas biegu pracy jest duże. Praca ta pozostawia w wypoczynkowym obrazie funkcji oddychania wiele mniej lub więcej wyraźnych przejawów zmęczenia lub niedostatecznego wytrenowania. Do tych przejawów należy też zaliczyć zmniejszenie w większości przypadków wykorzystania tlenu powietrza oddechowego.

Iloraz $\frac{\text{zużycie tlenu ml}}{\text{1 litr went.}}$ wynoszący przed biegiem średnio dla całej — grupy 52,9 obniża się po biegach do 48,5 — 40,0. Ten przejaw spadku wydolności wykorzystania wentylacji płuc, zastępujący częściej obserwowaną zazwyczaj skłonność tego ilorazu do zwiększenia po ukończeniu wysiłku, nie świadczy o wysokim poziomie treningowej formy badanych zawodników.

Zanotowane w 6 — 8 minutach wypoczynku obniżenie wykorzystania O_2 powietrza oddechowego jest jednak, jak stwierdziliśmy, skompensowane w pewnej mierze przez najczęściej zwiększoną ilość pochłanianego tlenu, która przypada na każdy skurcz serca.

Iloraz $\frac{\text{zużycie } O_2 \text{ ml/min}}{\text{tętno na min}}$, który waha się przed biegami od 6,4 do 6 48 podnosi się po biegach do 6,77 — 8,4. Omawiany wzrost tętna tlenowego po biegach, stanowiący tylko nieznaczną pozostałość tego wzrostu, jaki zazwyczaj towarzyszy wzmożonej pracy mięśniowej i szybko spada po jej ukończeniu, świadczy przede wszystkim

o zwiększonym wyrzucie serca. Trwanie zwiększonej objętości wyrzutowej serca po ukończeniu biegu, stwierdzone w badaniu zawodników przez Kaulbersza i Wcisło, łączy się przy tym z jednoczesnym zmniejszeniem różnicy w nasyceniu krwi tętniczej i żylnej.

Zachowanie się po biegach ilorazu oddechowego, wynoszącego przed biegiem dla całej grupy zawodników średnio 0,813, pokrywa się na ogół z typową dwufazowością zmian wypoczynkowych. W większości przypadków, a więc przede wszystkim po biegach na 10 km i 30 km iloraz oddechowy, badany w kilka minut po przybyciu na metę, okazuje wyraźną skłonność do obniżenia do 0,781 i 0,787. Ten przejaw jest następstwem charakterystycznego dla drugiego okresu wypoczynkowego zmniejszenia wydalania CO_2 przez płuca, celem wyrównania jego strat w pierwszych minutach wypoczynku. Jak wiadomo, to wypłukanie ze krwi znaczniejszych ilości CO_2 i związany z tym wzrost ilorazu oddechowego jest mechanizmem, który przeciwdziała zmianom zasadowo-kwasowej równowagi krwi podczas przedostawania się do niej znaczniejszej ilości kwasu mlekowego. Jest zrozumiałe, że wobec 6 — 8-minutowego opóźnienia badania od chwili przybycia zawodników na metę ten powysiłkowy wzrost ilorazu oddechowego mógł już ustąpić miejsca jego typowemu obniżeniu.

Przypadki obniżenia ilorazu oddechowego po długotrwałej pracy mogą nasunąć zrozumiałe przypuszczenie zależności tego zjawiska z możliwym wyczerpywaniem się podczas pracy rozporządzalnych węglowodanów i zwiększoną mobilizacją przemiany tłuszczów lub ciał białkowych. Należy przypuszczać jednak, że krótkie stosunkowo trwanie biegu na 10 km nie stwarza warunków dla znaczniejszego uszczuplenia w ustroju zasobów węglowodanowych. Te warunki stają się natomiast zupełnie realne przy przedłużeniu biegu do 30 km. Potwierdzeniem związku obniżenia ilorazu oddechowego z wyrównawczym wykorzystaniem tłuszczów mogłoby być jednak w tym przypadku badanie po upływie dalszego trwania wypoczynku. Niski stan ilorazu oddechowego w tego rodzaju warunkach mieliśmy okazję zanotować już poprzednio przy innych badaniach po 24 i nawet 48 godzinach wypoczynku po 3-dniowym przebiegu narciarskim.

Odbiegający od typowej reakcji wzrost ilorazu oddechowego u zawodników w biegu na 18 km należy tłumaczyć o wiele mniejszą jednolitością składu tej grupy zawodników. Wyraźny obraz powysiłkowy w tej o wiele liczniejszej grupie zaciera się na skutek występujących w niej znaczniejszych indywidualnych różnic w wytreno-

waniu odbijających się na przeciętnym obrazie zmian oddychania po biegu.

Przypadki wzrostu ilorazu oddechowego po krótszych biegach zanotowano najczęściej u zawodników lepiej wytrenowanych, tzn. zajmujących w zawodach czołowe miejsce. W ten sposób u Finów wysuwających się na pierwsze pod względem wytrenowania miejsce, iloraz oddechowy, niski przed biegiem jest wyróżniająco wysoki po ukończeniu biegu na 10 km.

W grupie badanych zawodników zmiany oddechowe po 8 km biegu nie ujawniły na ogół jednokierunkowości, która mogłaby dać wyraźniejsze wskazania o ich stopniu wytrenowania. Podobnie jak i u mężczyzn zanotowano w grupie kobiecej skłonność do zmniejszenia pojemności życiowej płuc. Trwanie wzmożonej wentylacji płuc (maksymalne do 24,1 l/min), wzrost zużycia tlenu (do 919,6 ml/min).

Całość wyników badania po biegach pozwala stwierdzić występowanie u przeważającej większości zawodników typowego obrazu trwających po ukończeniu wysiłków przejawów wzmożonych wpływów sympatykotonicznych. Świadczy to między innymi o tym, że natężenie tego wysiłku oraz wielkość wykonanej podczas biegu pracy nie były dla większości zawodników tą ostrą próbą wytrzymałości fizycznej, która mogłaby doprowadzić do znaczniejszego wyczerpania. W tym ostatnim przypadku opisane objawy powysiłkowej sympatykotonii musiałyby, jak wiemy, ustąpić miejsca przewadze wpływów wagotonicznych. Przypadki tego rodzaju przesunięcia gospodarki wegetatywnej w kierunku wagotonii ze zmniejszeniem wymiany gazowej, obniżeniem częstości tętna poniżej stanu wyjściowego, spadkiem ciśnienia tętniczego oraz przemijającym rozszerzeniem serca obserwowaliśmy tylko po znaczniejszych wysiłkach wytrzymałości, jak np. po biegach narciarskich na 50 km, kilkudniowych biegach patrolowych w górskim terenie lub po kilkudniowych biegach kolarskich.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Jak już zaznaczono na wstępnie, do oceny wydolności ustroju oraz ustalenia wpływów treningu oparcie się na badaniach tej albo innej odosobnionej funkcji jest niewystarczające. Niezwykła bowiem złożoność i niepodzielna całość układów czynnościowych, współdziałających w każdym przejawie aktywności człowieka, wymaga do tej oceny syntetycznego ujęcia wielu skorelowanych ze sobą funkcji. Dla-

tego też wyżej przedstawione wyniki badania czynności oddychania u narciarzy należy traktować wyłącznie jako uzupełnienie dotychczasowych wiadomości, niezbędnych do obiektywnego wyróżnienia osoby wytrenowanej od niewytrenowanej.

Wbrew oczekiwaniu spoczynkowy stan funkcji oddychania u obserwowanych zawodników nie ujawnił jednak pełni typowego obrazu stanu wytrenowania. Osiągnięcie tego stanu maksymalnego usprawnienia i gotowości do wysiłków typu wytrzymałościowego cechuje, jak wiadomo, przestrojenie całej gospodarki ustrojowej na bardziej oszczędny poziom przemian energetycznych (M i s s i u r o 1933). Przejaw ten wiąże się z charakterystycznymi zmianami w chwiejnej równowadze wzajemnie uzależnionych wpływów układu sympatycznego i parasympatycznego. Osiągnięcie szczytowego poziomu gotowości do wysiłków wytrzymałości prowadzi mianowicie nie tylko do zmniejszenia wpływów sympatykotonicznych, lecz wytwarza jednocześnie charakterystyczną dla stanu spoczynkowego przewagę unerwienia parasympatycznego. Stan ten ujawnia się w znanej między innymi skłonności do bradykardii, częstej hipotonii tętniczej i zwolnienia rytmu oddechowego, obniżenia napięcia mięśni somatycznych, limfocytozie, skłonności do eozynofilii oraz wzroście zasobu zasadowego i zawartości potasu we krwi (H e r x h e i m e r, E w i g, S c h e n k, R e i c h e r, M i s s i u r o).

Omawiane zmiany w równowadze unerwienia wegetatywnego, zależne od regulujących wpływów ośrodków korowych, prowadzą w ogólnym ujęciu do usprawnienia procesów wyzyskania rezerw energetycznych podczas pracy. Zwiększają one odporność na zmęczenie na tle oszczędnego rytmu dynamiki czynnościowej całego ustroju.

Tego rodzaju przestrojenie gospodarki ustrojowej odbija się na spoczynkowym obrazie funkcji oddechowej w postaci mniejszego lub większego zwolnienia rytmu oddechowego przy pogłębionym najczęściej oddechu. Obok niejednokrotnie występującego przy tym obniżenia wielkości wentylacji płuc bardziej stałym następstwem wytrenowania jest podniesienie ilorazu $\frac{O_2 \text{ml.}}{\text{went. } 1}$ Zwiększenie ilości tlenu pochłanianego na każdy litr powietrza oddechowego świadczy o bardziej ekonomicznej wentylacji płuc oraz lepszym jednocześnie wykorzystaniu powietrza przepływającego przez płuca. Wzrost wydolności wentylacji płuc nie zamyka jednak obrazu potreningowych

zmian funkcji oddychania, charakterystycznych dla stanu spoczynkowego. Zmiany te sięgają do przebiegu przemiany w tkankach, prowadząc do oszczędniejszego rytmu procesów dysymilacyjnych. Uwidacznia się to w opisanych przez nas (1933) przejawach potreningowego obniżenia przemiany podstawowej.

Całość omawianych przejawów, świadczących o przestrojeniu regulacji układu dokrewno-wegetatywnego z wytworzeniem przewagi wpływów wagotonicznych, nie daje się wytłumaczyć inaczej niż powiązaniem ich z wywołanymi przez trening zmianami w regulacyjno-adaptacyjnej funkcji ośrodkowego układu nerwowego. Istnienie korowowisceralnych współzależności, potwierdzone przez szkołę Bykowa, wskazuje bowiem, że podstawowym mechanizmem przestawienia całej gospodarki ustrojowej może być w tych warunkach tylko integrująca czynność kory półkul mózgowych.

Osiągnięcie optymalnego stopnia dostosowania czynności narządów wewnętrznych do sytuacji zewnętrznej i wymagań wysiłku jest wynikiem wytworzenia się odruchowo-warunkowych reakcji w odpowiedzi nie tylko na oddziaływanie zewnętrzne i warunki treningu, lecz również i na towarzyszące im impulsy z interoreceptorów. Należy sądzić, że przestrojenie procesów wegetatywnych na oszczędniejszy rytm, charakteryzujący spoczynkowy stan osobnika wytrenowanego, jest reakcją odruchowo-warunkową, w której rolę bodźca warunkowego odgrywają okresy wzmożonego napięcia układu sympatycznego podczas treningowych ćwiczeń.

Ten typowy obraz przystosowawczego przestrojenia całej gospodarki energetycznej został, jak stwierdziliśmy w naszych badaniach, zakłócony przez stany emocjonalne oraz zmiany trwające po odbywanych przed zawodami treningach. Ocena stopnia wytrenowania na podstawie uzyskanych w tych warunkach wyników badań nie może więc być przekonywająca.

Pomimo to całość rozpatrywanych cech funkcji oddechowej przemawia za tym, że najbardziej jednolitą grupę pod względem wytrenowania stanowią zawodnicy biorący udział w biegu na 30 km. Właśnie u nich stwierdzamy przede wszystkim najniższą, a jednocześnie najbardziej skuteczną wentylację płuc w spoczynku. Najlepsze wyniki w tym biegu uzyskują najczęściej ci, których wentylacja płuc przed zawodami jest mniejsza. Skuteczność bardziej oszczędnej wentylacji spoczynkowej, która uwidacznia się w większej ilości tlenu pochłanianego na każdy litr powietrza oddechowego, jest również wyższa u czołowych zawodników.

Iloraz oddechowy przed biegiem okazuje u nich skłonność do niższych wielkości w porównaniu z ilorazem oddechowym zawodników zajmujących gorsze miejsce. Te cechy są szczególnie wyraźne w grupie Finów, zajmujących na ogół przodujące lokaty we wszystkich biegach. Wyróżniającą reakcją jest też w tej grupie znaczny wzrost ilorazu oddechowego, szczególnie po biegu na 10 km. Lepszy stopień wytrenowania zawodników fińskich uwidocznił się również w braku typowego zmniejszenia pojemności życiowej płuc w stosunku do stanu spoczynkowego. Typowe obniżenie pojemności życiowej płuc w stanach zmęczenia aparatu oddechowego wystąpiło natomiast u innych zawodników, wśród których na drugim miejscu pod względem wytrenowania należy postawić zawodników czeskich.

Podsumowując wyniki przedstawionych badań należy stwierdzić, że:

1. Badanie zawodników w przededniu zawodów, ze względu na różnego stopnia podniecenie i trwające ślady odbywanych przed zawodami ćwiczeń treningowych, nie mogą dać istotnego obrazu tzw. spoczynkowego stanu organizmu oraz ujawnić pełni charakterystycznych cech wytrenowania. Jednorazowe badanie, dokonywane z różnym opóźnieniem po przybyciu zawodników na metę, daje również tylko ułamkowy obraz reakcji powysiłkowej, niewystarczający z punktu widzenia obiektywnej wydolności ustroju.

2. Ustalenie fizjologicznej charakterystyki stanu maksymalnego usprawnienia ustroju oraz wyciągnięcie stąd praktycznych wskazówek dla metod treningu wymaga prześledzenia całego procesu treningowego, z zastosowaniem zespołowych badań na poszczególnych etapach jego przebiegu.

3. Wyniki przytoczonych badań w zestawieniu z resztą materiału, zdobytego przez cały zespół badawczy, skierowują uwagę na potrzebę głębszej analizy stanów emocjonalnych oraz ocenę ich pobudzającego lub hamującego wpływu podczas pracy w warunkach współzawodnictwa. Wytłumaczenie ujemnego działania wybujałych emocji w atmosferze zawodów należy powiązać z ujawnionymi faktami wzrostu pobudliwości ośrodków korowych pod wpływem treningu. Poznanie istoty oraz znaczenia stanów przedstartowych powinno być przeto oparte na szerszym niż dotychczas uwzględnieniu integrującej czynności ośrodkowego układu nerwowego i związanej z nim regulacji humoralnej. Na potrzebę przejścia od analitycznej, opisowej metody obwodowych fragmentów czynnościowych do syn-

tetycznego ujmowania reakcji ustroju jako całości wskazują wykryte przez szkołę P a w ł o w a fakty o doniosłej roli współzależności korowo-wegetatywnych. Jedność regulacji czynności somatycznych i wegetatywnych, potwierdzona przez badania B y k o w a, pozwala wnioskować, że zjawiska dostosowania się ustroju do wzmożonej wydajności należy rozpatrywać jako wynik ukształtowania się w ciągu treningu czasowych połączeń międzyośrodkowych. Wyświetlenie tego procesu powstawania złożonych zespołów odruchowo-warunkowych o charakterze dostosowawczym otworzy niewątpliwie bardziej realne perspektywy do poznania stanów treningowych oraz dostarczy praktycznych wskazań do racjonalizacji treningu.

Prof. dr WŁODZIMIERZ MISSIURO

WYDOLNOŚĆ FIZYCZNA I REAKCJA POWYSIŁKOWA W ŚWIETLE FUNKCJI ODDYCHANIA

STRESZCZENIE

W ramach zespołowych kliniczno-fizjologicznych badań uczestników Międzynarodowych Zawodów o „Puchar Tatr" w r. 1949 dokonano szczegółowego badania mechaniki oddechowej i wymiany gazowej przed i po biegach u 123 mężczyzn i 12 zawodniczek. Spoczynkowy obraz funkcji oddychania zawodników nie wykazał poza niewielu wyjątkami tych charakterystycznych cech, które towarzyszą zazwyczaj dobrej formie treningowej. Zamiast przejawów przestrojenia gospodarki ustrojowej w kierunku przewagi wpływów wagotonicznych zwiększona wentylacja płuc i żywsza wymiana gazowa ujawniły w przeważającej liczbie przypadków wzmożone wpływy sympatykotoniczne. Zjawiska te tłumaczą się następstwem nakładania się wpływów emocjonalnych i niewyrównanych zmian po wysiłkach, związanych z wykonywaniem przed zawodami ćwiczeń treningowych.

Badania zmian oddechowych po biegach na 8 km (kobiety), 18 km, 30 km oraz po biegu rozstawnym (4 × 10 km) wykazały typowy obraz powysiłkowych wpływów sympatykotonicznych. Stwierdzono nadto, że lepszej formie treningowej i czołowym lokatom w zawodach odpowiada najczęściej najniższa, a jednocześnie bardziej skuteczna wentylacja płuc, niższy iloraz oddechowy w spoczynku oraz wzrost tego ilorazu po biegach. Poza tym obok lepszego wykorzystania tlenu z powietrza oddechowego zanotowano u przodujących zawodników brak lub też mniejszy stopień obniżenia wielkości pojemności życiowej płuc po biegu, które jest typowym objawem u zawodników gorzej wytrenowanych.

Zestawienie uzyskanych danych z wynikami badania innych funkcji nasuwa wniosek, że jednorazowe badania w przededniu zawodów oraz bezpośrednio po nich jest niewystarczające z punktu widzenia obiektywnej oceny wydolności i stanu wytrenowania ustroju. Bardziej miarodajnych wskazówek pod tym względem może dostarczyć obserwacja całego procesu treningowego, oparta na badaniach w poszczególnych etapach jego przebiegu. Analiza istoty treningu oraz naświetlenie roli przedstartowych wpływów emocjonalnych wymagają przejścia od analitycznej, opisowej metody fragmentów czynnościowych, do syntetycznego ujmowania reakcji ustroju jako całości. Konkretnych wskazań do kierunku dalszych studiów i właściwej interpretacji przejawów funkcjonalnych dostarczają ujawnione przez P a w ł o w a i jego szkołę fakty podkreślające doniosłą rolę współzależności korowo-wisceralnych. Analiza treningu jako złożonego procesu o charakterze odruchowo-warunkowym otworzy niewątpliwie bardziej realne możliwości poznania praw wydolności ustroju oraz dostarczy praktycznych wskazówek do racjonalizacji treningu.

В. И. МИССЮРО

ТРЕНИРОВАННОСТЬ И ПОСЛЕРАБОЧАЯ РЕАКЦИА В СВЕТЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЫХАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ

В рамах коллективных клинико-физиологических обследований участников Международных состязаний на „Кубок Татр" в 1949 году были произведены подробные функциональные исследования дыхательного аппарата и газообмена перед и после бега на лыжах у 123 мужчин и 12 спортсменок.

Общая картина дыхательной функции в состоянии относительного покоя спортсменов не показала, за небольшими исключениями, тех характерных особенностей, которые обычно сопровождают хорошую тренированность.

А именно, вместо проявлений адаптационно-трофической установки функции целого организма с преимущественным преобладанием ваготонических влияний увеличенная легочная вентиляция и повышенный газообмен свидетельствовали в большинстве случаев об усилении тонуса симпатической нервной системе.

Эти явления обьясняются последствием насиления эмоциональных влияний и невыглаженных последствий физического напряжения связанного с выполнением тренировочных упряжнений перед состязаниями.

Обследования изменения дыхательной функции после бегов на 8 километров (женщины), 18 километров, 30 километров и после эстафетного бега (4 х 10) обнаружили типическую картину симпатично-тонических влияний после произведенного усилия. Кроме того установлено, что лучшей подготовке и передовым местам в соревновании соответствует чаще всего более низкая и одновременно более эффективная вентиляция легких, низший уровень дыхательного коефициента в состоянии покоя, а также рост этого коефицента после бегов.

Кроме того при лучшем использовании кислорода вдыхаемого воздуха отмечено у выдающихся спортсменов отсутствие или меньшая степень снижения величины жизненой емкости легких после бега, что является типичным признаком у спортсменов хуже тренированных.

Сопоставление полученных данных с результатами обследования других функций выдвигает вывод, что разовые обследования за день до состязаний

и непосредственно после них недостаточны с точки зрения объективной оценки работоспособности и тренированности организма.

Более авторитетные физиологические показатели может в этом отношении дать наблюдение целого тренировочного процесса, обоснованное на исследованиях отдельных этапов его течения. Анализ сущности тренировки и освещение роли эмоциональных влияний перед стартом требует перехода от аналитического, описательного метода функциональных фрагментов до синтетического понятия реакции организма, как целости.

Конкретные указания в направлении дальнейшего изучения и соответствующей интерпретации функциональных явлений доставляют показанные Павловым и его школой факты короввисцеральных взаимоотношений. Анализ тренировки, как сложного процесса характера условного рефлекса безусловно создаст более реальные возможности познания знаков работоспособности организма, а также доставить практические указания для рационализации тренировки.

WŁODZIMIERZ MISSIURO

PHYSICAL FITNESS AND POST — EXERTION REACTION IN THE LIGHT OF THE RESPIRATORY FUNCTION

SUMMARY

During collective clinico-physiological examination of the competitors in the International Skiing Contest in Zakopane (1949 r.) further detailed investigations of breathing capacity and the gaseous exchange of 123 men and 12 women were undertaken.

Except in a few cases, no characteristic signs denong a high degree of physical fitness due to training were observed. Instead of the expected signs of the predominance of the vago-insulin system, increased pulmonary ventilation and a high metabolic rate revealed in most cases a somewhat increased influence of the sympathetico-adrenal system. This phenomenon can be explained by emotional excitement associated with the anticipated competition as well as by post-exertion changes due to the training exercises performed during the final days before the contest.

The investigation on respiratory changes after the races of 8 km (women), 18 km, 30 km and the estafette race (4 × 10 km) revealed a typical picture of lasting effects of the increased tonic discharges from the sympathetico-adrenal system. It was noted moreover that a higher physical fitness and the best results obtained in the competitions were combined in most cases with more economical but more effective pulmonary ventilation, a lower respiratory quotient during rest and the increase in this quotient after the race. In addition to the greater absorption of oxygen per litre of ventilation displayed by the best competitors in the contest, there was also found, a lack or a lower degree of post-exertion diminution of the vital capacity of the lungs — a fact which is characteristic in the reaction of the less well trained subjects. On the whole, these results, together with those of the investigations on other functions, suggest the conclusion that a single examination of sportsmen the day before the competitions together with an immediate examination after them do not afford objective criteria for the estimation of general physiological condition and physical efficiency due to training.

More convincing indications concerning this problem can be obtained by research into the entire training process based on investigations at its parti-

cular stages. A more profound study of the training effects and a correct understanding of the physiological significance of anticipatory influences of emotions needs to be changed from the analytical, descriptive method of functional fragments into a synthetic research into the reactions of the human organism as a whole.

Pavlov's discovery concerning the dependence of the entire activity of the organism upon the coordination in the cerebral cortex of the signals from the external worlds suggests the proper way to further study. The analysis of training in the light of Pavlov's conception concerning conditioned reflexes will undoubtedly open more positive possibilities for the disclosure of the laws of physical efficiency of the organism and will give us practical indications as to the method of improving it.

PIŚMIENNICTWO

Bykow K. M. — Kora gołownowo mozga i wnutrennije organy 1942

Bykow K. M. i Pszonik A. T. — Fizjol. Zurnal. ZSRR Nr 5, 1949

Bykow K. M. — Communic. XVIII Intern. Physiolog. Congress 1950.

Cannon W. B. — La sagesse du corps. Paris, 1939

Czubalski Fr. — Med. Doświad. i Społecz. XI.1930

Durig A u. Zuntz N. — Skand. Arch. f. Physiol. 29. 1913

Ewig W. — Münch. med. Wochenschr. (1925)

Filiński — Med. Dośw. i Społ. III. 1924

Herxheimer H. — Handb. der norm. u. pathol. Physiol. B. 15. 1930

Herbst R. — Dtsch. Arch. f. Klin. Med 162. 1928

Jokl E. wg Cureton T. — Physical Fitness Appreisal and Guidance Mosby. 1947

Kaulbersz J. i Wcisło W. — Roczn. Kult. Fiz. 1950

Kodejszko E. — Roczn. Kult. Fiz. 1950

Krestownikow — Fizjołogija Cziełowieka (pod red. Marszaka) Moskwa 1946.

Liljestrand, G. u. Stenström N. — Skand. Arch. f. Physiol. 39. 1920

Liwszyc, A. J. — Issledowanija po fizjołogii wynośliwości, Fizkult. i Sport. 1949

Missiuro W. — Wych. Fiz. 4—5. 1928

Missiuro W. i Szulc G. — Przegl. Sport. Lek. 1—2. 1930

Missiuro W. — Przegl. Sport Lek. 1931

Missiuro W. — Atti del Congresso Intern. di Med. dello Sport Torino 1933

Missiuro W. — Lek. Wojsk. Nr 9. 1936

Pawłow J. P. — Połnoje sobranie trudow. IV. t. 1947

Pawłow, A. A. — Łyżnyj Sport. Moskwa, 1948

Reicher E. — Arch. Med. Wewn. T. VIII. 1930

Schenk P. — Die Ermüdung gesunder und kranker Menschen. 1930

Schick J. u. Grünberg A. — Arbeitsphysiolog. 8. 1935

Schilling — Das Blutbild u. seine Klin. Verwertung 1929

Smirnow K. M. i Spiridonowa F. W. — Biol. Eksperiment. Moskwa 12. 1947

Thöner W. — Arbeitsphysiol. 8. 1935

Walawski J. — Roczn. Kult. Fiz. III. 1. 1950

Zuntz u. Schumburg — Physiologie des Marsches. 1901

STEFAN ŁUKASIK

WYNIKI BADAŃ CHIRURGICZNO-ORTOPEDYCZNYCH U ZAWODNIKÓW W CZASIE MIĘDZYNARODOWYCH ZAWODÓW NARCIARSKICH O „PUCHAR TATR"

(Z III Kliniki Chirurgicznej Akademii Medycznej w Warszawie)
Kierownik: prof. dr A. Gruca

Cechy somatyczne, nabyte, kształtują się zależnie od warunków życia — szkoła, praca zawodowa, wychowanie fizyczne i sport. Wpływ ten może być dodatni lub szkodliwy. W okresie wzrostu ustrój jest wrażliwy i podatny na każdy jednostronnie obciążający wysiłek fizyczny związany z pracą jak również ze sportem. Uzależnione to jest nie tylko od nadmiernych, ale i od stosunkowo nieznacznych, stale działających wysiłków. Wpływ tych ostatnich sumuje się i działa równie silnie jak działanie mikrourazów. Wpływ niektórych rodzajów sportu wyczynowego, jak: boksu, piłki nożnej, kolarstwa, jest ogólnie znany i niejednokrotnie podawany w piśmiennictwie. Ręka boksera, kolana i podudzia piłkarzy, plecy kolarza są odpowiednikami destrukcyjnego działania tych gałęzi sportu wyczynowego.

Wiele przemawia za tym, że narciarstwo, szczególnie uprawiane jako sport wyczynowy, wpływa na niektóre cechy budowy somatycznej poprzez układ mięśniowy i kostno-stawowy.

Badania narciarzy w czasie zawodów o „Puchar Tatr" wykazały, że większość z nich jeździ na nartach i skacze od najwcześniejszych lat, tj. 6 — 10 roku życia. W tym wieku niewykształcone nasady kostne są podatne na obciążanie i pociąganie. Do tego dołącza się jeszcze długi okres jazdy w każdym sezonie. Wielu z nich, będąc mieszkańcami okolic podgórskich i górskich, jeździ na nartach przez cały sezon 5 — 6 miesięcy w roku. Nieliczni tylko ograniczają się do stosunkowo krótkich obozów treningowych i udziału w zawodach.

Również oczywiste jest, że wśród badanych narciarzy brak jest tych odchyleń, które z założenia przekreślają możliwość kariery za-

wodniczej. Konieczne jest zwrócenie na to uwagi, ponieważ nie znajdziemy u nich wad wrodzonych lub nabytych, takich jak znaczna koślawość kolan, stopy szpotawe, zesztywnienia w stawach kolanowych, pozostałości po porażeniach i podobne. Badani zawodnicy są dysponowani zarówno pod względem budowy jak i warunków zdrowotnych i są w stanie osiągać wyniki, umożliwiające im startowanie w konkurencjach sportu narciarskiego. Zrozumiałe jest, że przy słabej budowie i odchyleniach w zakresie układu ruchowego narciarstwo może być uprawiane, ale wyniki osiągnięte nie przekroczą umiejętności jazdy na nartach bez wypadków i osobnicy tacy nie mogą uprawiać tej dyscypliny jako sportu wyczynowego bez szkodliwych następstw.

Badania narciarzy w zakresie odchyleń ortopedyczno-chirurgicznych przeprowadzone zostały w ramach pracy Naukowej Komisji Lekarskiej, powołanej do oceny wpływu narciarstwa na ustrój. Zainteresowanych szczegółami techniki badań ortopedyczno-chirurgicznych odsyłam do pracy ogłoszonej w miesięczniku „Wychowanie Fizyczne" nr 7 i 8 1949 roku — pod tytułem: „Metodyka badań masowych w zakresie chirurgii i ortopedii".

Warunki pracy podczas badań należy określić jako znośne. Niedostateczne warunki oświetlenia, pomieszczenia oraz brak siły pomocniczej utrudniały badania. Badanie zawodników, wykonywanie pomiarów ortopedycznych przy jednoczesnym protokołowaniu tego rozprasza i nie pozwala na dokładne obserwacje. Poza pewnym ociąganiem się ze zgłaszaniem się na badanie zachowanie zawodników podczas badań nie budziło zastrzeżeń. Bardzo chętnie udzielali odpowiedzi i poddawali się oględzinom i pomiarom. Należy podkreślić, że coraz więcej znajdujemy u sportowców zrozumienia dla pracy lekarskiej.

Przebadano sześć ekip narodowościowych w liczbie 172 zawodników. Większość badanych stanowili mężczyźni. Grupa kobiet była stosunkowo mała i liczyła 30 zawodniczek.

Dwie największe grupy stanowiły drużyna polska i czechosłowacka. Odnosi się to zarówno do mężczyzn jak i do kobiet. Wyników obserwacji w dalszych zestawieniach nie podano według grup narodowościowych, ponieważ pod tym względem nie znaleziono wybitnych różnic. Grupa zawodników fińskich, bardziej wyróżnicowana somatycznie, była jednak zbyt mała (4 zawodników), aby wyciągać dalej idące wnioski.

Zestawienie zawodników według narodowości

Narodowość	Mężczyźni	Kobiety	Razem
Polacy	46	10	56
Czechosłowacy	34	15	49
Węgrzy	23	5	28
Rumuni	24	—	24
Bułgarzy	11	—	11
Finowie	4	—	4
Razem	142	30	172

Wiek zawodników wahał się w granicach 19 — 30 lat, odchylenia poniżej lub powyżej nie przekraczały 20% narciarzy.

Zestawienie wieku zawodników:

Lata	Mężczyźni	Kobiety	Razem
16—18	8	—	8
19—21	24	9	33
22—24	39	9	48
25—27	38	4	42
28—30	17	3	20
31—33	7	—	7
34—36	4	4	8
37—39	3	1	4
40—45	2	—	2
Razem	132	30	172

Wyniki uzyskane z wywiadu, badania fizycznego i w poszczególnych przypadkach badania rentgenowskiego pozwalają na ocenę dwóch zagadnień, tj. budowy ciała i odchyleń w układzie kostno-stawowym, a następnie jakości urazów i ich następstw, które powstały podczas uprawiania sportu narciarskiego. Dla wyjaśnienia powsta-

nia odchyleń somatycznych konieczne jest uwzględnienie zestawienia, przedstawiającego rozpiętość wieku, w którym badani zaczęli uprawiać sport narciarski.

Od roku życia	Mężczyźni	Kobiety	Razem
3—5	17	4	21
6—10	54	6	60
11—15	37	8	45
16—20	31	9	40
od 21	3	3	6
Razem	142	30	172

Jak wynika z zestawienia, dwie trzecie badanych rozpoczęło jazdę przed 16 rokiem życia, kiedy nasady kostne są bardzo wrażliwe i podatne na zbyt silne urazy.

Zestawienie odchyleń budowy u kobiet przedstawiało się następująco:

1. Plecy okrągłe (dorsum rotundum) 3
2. Boczne skrzywienie kręgosłupa (scoliosis) . . . 7
3. Łokieć koślawy, wygięty, koślawo-wygięty (cubitus valgus, recurvatus, valgo-recurvatus) 22
4. Kolana szpotawe (genu varum) 14
5. Kolana koślawe (genu valgum) 2
6. Niewydolność stóp (pes planum, pes planotransversum et halluces valgi) 8
7. Żylaki podudzi (varices cruris) 1

Plecy okrągłe w miernie nasilonym stopniu występowały u zawodniczek o wątłej budowie, z jednoczesną koślawością kolan i spłaszczeniem stóp.

Boczne skrzywienia kręgosłupa dotyczyły odcinka piersiowego, po stronie prawej, bez garbu żebrowego i miały charakter skoliozy wyrównanej. Łuk skrzywienia obejmował 5 — 6 kręgów, wysokość skoliozy nie była zbyt duża.

Koślawość łokcia występowała w dużej ilości przypadków ze znacznym stopniem nasilenia tego zniekształcenia. Kąt odchylenia przedramienia w granicach 20 — 25 stopni i więcej nie należał do

rzadkości. Przy pełnym wyproście występowało wygięcie przedramion ku tyłowi (cubitus recurvatus). Kąt wychylenia wynosił 5—10 stopni. U większości badanych zawodniczek stwierdzano przy badaniu zespół łokcia koślawowygiętego, występujący w jednakowym nasileniu w obydwóch kończynach.

Kolana szpotawe posiadała połowa badanych zawodniczek. Jest to zjawisko najbardziej zastanawiające, ponieważ z budową kobiet wiąże się jako stan fizjologiczny mierna koślawość kolan. Rozstęp między wewnętrznymi kłykciami kości udowych wynosił 4 — 6 cm. W poszczególnych wypadkach był on większy. Obrysy wygięcia symetrycznie schodziły na podudzia. Staw był mocny i zwarty.

Wyraźnie zaznaczoną koślawość spostrzegano u dwóch zawodniczek. Rozstęp między kostkami był znaczny i wynosił ca 10 cm. Przy badaniu stawu stwierdzało się nieznaczne boczne wychylenia przy pełnym wyproście kończyny w stawie kolanowym. Okolica przebiegu więzadła pobocznego przyśrodkowego — bolesna przy silniejszym obmacywaniu. Pozostałe 14 zawodniczek miały proste kończyny dolne, bez uchwytnych odchyleń w obrębie stawów kolanowych.

Stopy płaskie stwierdzono u 8 badanych, były one wydolne. U większości spłaszczenie dotyczyło łuku poprzecznego z wyraźną koślawością paluchów. Palec drugi wykazywał ustawienie młotowate, a pozostałe palce w większym lub mniejszym stopniu zniekształcenia. Łuk podłużny stopy był wydolny i przy obciążaniu jednej kończyny całą wagą ciała nie zapadał się. Zmian troficznych na skórze stopy i stanów zapalnych kaletek maziowych nie stwierdzono.

W jednym tylko przypadku znaleziono żylaki podudzi. Dotyczyło to zawodniczki awansowanej wiekiem. Zmiany miały charakter rozszerzeń żylnych na podudziu i częściowo na udzie. Przebieg żył był prosty, bez jednoczesnych zmian odżywczych na skórze. Obraz odchylenia przemawiał za tak zwanymi żylakami sportowymi.

W zestawieniu wyników oceniających budowę i odchylenia uwzględniano jedynie te, przy których powstaniu nie wchodził w grę czynnik urazu jednoczasowo działający. Zniekształcenia o wyraźnej etiologii pourazowej, jak na przykład łokieć koślawy po złamaniu stawowym, skrzywienie kręgosłupa po złamaniu trzonu kręgu lub zniekształcenie podudzia po złamaniu piszczeli w tych zestawieniach nie podawano. Z powyższych zastrzeżeń wynika, że odchylenia te należy odnosić jedynie do działania mikrourazów, powstałych przy

uprawianiu sportu narciarskiego lub będących wrodzonymi i nasilającymi się na skutek jazdy na nartach.

Odchylenia u badanych zawodniczek, zarówno co do jakości jak i liczby, nie zasługują na specjalną uwagę poza koślawością łokci i szpotawością kolan. Te punkty wymagają specjalnego omówienia.

Budowa kolan, rozstęp między nimi na szerokość 3 — 4 palców. wyraźne zmiany na podudziu w postaci łukowatego przebiegu linii grzebienia piszczeli obserwowany u niemal 50% zawodniczek jest zastanawiający. Dwa momenty sumują się na to zjawisko. Selekcja — zawodniczki z koślawymi kolanami nie osiągają dobrych wyników, ponieważ ulegają częściej obrażeniom stawu kolanowego w postaci rozerwania więzadeł pobocznych przyśrodkowych, uszkodzeniom torebki stawowej i łąkotek. Kolana proste lub szpotawe mniej dysponują do urazów i u kobiet uprawiających narciarstwo jako sport wyczynowy spotykamy tego rodzaju budowę. Drugim momentem jest prawdopodobnie zniekształcenie wtórne. Jazda na nartach, ustawienie kolan w miernym zgięciu lub przy wyproście, napięcie układu więzadłowo-mięśniowego nasila szpotawość, tym bardziej że pierwszy okres jazdy na nartach rozpoczynał się u nich przy niewykształconych nasadach. Z ogólnej liczby przebadanych kobiet dwie trzecie z nich podało, że rozpoczęło jazdę od 3 — 15 roku życia, to jest w okresie istnienia chrząstek przynasadowych.

W pewnej mierze to samo odnieść należy do koślawości łokci. Przyjmując za stan fizjologiczny koślawe ustawienie przedramion u kobiet na podkreślenie zasługuje stopień tego odchylenia. Zawodniczki badane wykazywały mocną budowę, staw kolanowy był prosty lub szpotawy i należało się spodziewać, że staw łokciowy będzie prosty lub będzie wykazywał w małym stopniu koślawość i wygięcie ku tyłowi. Odchylenie przedramion przy pełnym wyproście wynosiło dwadzieścia i więcej stopni, a przegięcie ku tyłowi piętnaście stopni *(cubitus recurvatus)*. Przy tych odchyleniach w ustawieniu osi staw łokciowy był zwarty, mocny, tak że przyczyny doszukiwać się należało w ustawieniu powierzchni stawowych i kształcie nasad, a nie w słabości aparatu więzadłowo-mięśniowego.

Odchylenia somatyczne u mężczyzn przedstawiały się następująco:

1. Boczne skrzywienia kręgosłupa (scoliosis) 28
2. Plecy narciarskie 73
3. Łokieć szpotawy (cubitus varus) 2

4. Łokieć koślawy, wygięty i koślawo-wygięty (cubitus valgus recurvatus, valgo-recurvatus) 76
5. Kolano szpotawe (genu varum) 79
6. Kolano koślawe (genu valgum) 2
7. Stopa narciarska 52
8. Niewydolność stóp (pes planum, pes plano-transversum et halluces valgi) 30
9. Żylaki podudzi 10

Skrzywienia boczne kręgosłupa w odcinku piersiowym w 24 przypadkach były prawostronne, w 4 — lewostronne. Wyrostki ościste nie wskazywały na istnienie skręcenia trzonów kręgów, brak było garbu żebrowego lub był on ledwie zaznaczony i występował przy pochylaniu badanego ku przodowi. Wysokość skoliozy nieznaczna, a łuk krzywizny obejmował kilka kręgów piersiowych. Skrzywienia powyższe miały charakter wyrównany.

Plecy narciarskie — to określenie wydaje się celowe, ponieważ nie mieści się ono w ramach sylwetek, jakie ogólnie przyjęto dla określenia typu pleców. U zawodników uprawiających długi czas narciarstwo dają charakterystyczną sylwetkę. Silnie rozwinięte mięśnie łopatki powodują ich odstawanie. Do tego obrazu dołączają się obrysy mięśni przykręgosłupowych w postaci dwóch pasm, przebiegających po obu stronach linii wyrostków ościstych, które głęboko leżą w bruździe mięśniowej. Ruchomość kręgosłupa przy pochylaniu, odginaniu ku tyłowi i przy wygięciach bocznych jest w pełnym zakresie, a nawet jakby większa. Ta wybitna ruchomość w stawach kręgosłupa obejmuje nie tylko odcinek lędźwiowy, ale i piersiowy. Przy obmacywaniu wyrostków ościstych obserwuje się wystawanie 7 — 8 wyrostka ościstego i od tego miejsca wyższy odcinek kręgosłupa piersiowego jest nieco pochylony ku przodowi.

Łokcie szpotawe u dwóch zawodników wiązały się z przebytym urazem i miały charakter zmian, typowy dla tego rodzaju uszkodzeń. Występowanie koślawości w obrębie stawu łokciowego zasługuje na podkreślenie. W pewnej liczbie przypadków dotyczyło to łokcia prawego, lewy był w granicach normy, często przy obustronnej koślawości prawy wykazywał w większym nasileniu zniekształcenie. Odchylenie osi przedramienia było mniejsze aniżeli u kobiet. Przeciętna koślawość znajdowała się w granicach 15 stopni, a przy łokciu wygiętym lub koślawo-wygiętym kąt otwarty ku tyłowi wynosił 5 — 10 stopni. Były jednak przypadki koślawości do 25 stopni i wy-

gięcia do 15. Przy tych odchyleniach staw był zwarty, mocny, przy jednoczesnym dobrym rozwoju mięśni, ramion i przedramion. Praca kończyn górnych przy jeździe na nartach w ustawieniu zgiętym, nacisku jednostronnym nasady odbijała się i u mężczyzn w postaci znacznej koślawości łokcia. Do uzasadnienia tego należy wziąć pod uwagę wiek, w którym nacisk ten zaczął występować. Z zestawienia ujmującego lata, w którym rozpoczęto jazdę na nartach, okazuje się, że 75% uprawiało narciarstwo przed okresem kostnienia nasady. W tym wstępnym okresie praca rąk jest szczególniej wykorzystywana przy braku właściwej techniki jazdy. Większy stopień koślawości prawego stawu łokciowego wiązać należy z wpływem pracy zawodowej, gdyż praworęczność jest zjawiskiem powszechnym.

Powyższe uwagi odnieść należy i do szpotawości kolan i podudzi. U 79 narciarzy występowała wyraźna szpotawość i rozstęp między kłykciami wewnętrznymi kości udowej wynosił 6 — 8 cm (3 — 4 palcy), z wyraźnym wygięciem linii grzebienia piszczeli. U pozostałych zawodników oś kończyny górnej przebiegała bez odchyleń, kolana były proste. Koślawość kolan stwierdzono w dwóch przypadkach.

Przy badaniu stóp i próbach czynnościowych ich wydolności stwierdzono następujące zmiany. Przeważał typ stopy dobrze umięśnionej o prawidłowym, a często nadmiernym wysklepieniu podłużnym. Wydzielenie w zestawieniu 52 przypadków i określenie ich stopą narciarską wymaga omówienia. Określenie powyższe odnosi się do stopy nadmiernie wysklepionej, stąd nieco krótszej, o bardzo wydolnym łuku przednim poprzecznym. Paluch pozostawał w prostym ustawieniu lub był nieco odsunięty od pozostałych palców i sprawiał wrażenie palucha szpotawego (hallux varus). Pozostałe palce były proste, wyraźnie oddzielone i nie zachodzące na siebie, o mocnym aparacie ścięgnisto-więzadłowym. Mięśnie podeszwowe dobrze rozwinięte. Charakterystyczną cechą było występowanie uwypuklenia się brzuśca mięśnia odwodzącego paluch (m. abductor hallucis), który jako twardy, zbity występ uwypuklał się na wewnętrznej krawędzi stopy poniżej kostki wewnętrznej. Przy próbach czynnościowych mięsień ten napinał się i wyraźnie zmieniał obrysy przyśrodkowej krawędzi stopy. U szczupłych osobników, na przykład u Finów, występowanie jego powodowało pozorne zniekształcenie w porównaniu z wyglądem stopy powszechnie obserwowanej i traktowanej jako prawidłowo zbudowanej. Niewydolności stóp w postaci zapadania się łuku podłużnego czy też poprzecznego u zawodników, których kształt

stopy można określić jako płaską, nie stwierdzano. U 30 badanych stopa była wydłużona z łukiem podłużnym spłaszczonym. Jednak przy obciążaniu odkształcała się i osobnicy ci dobrze utrzymywali ciężar ciała i równowagę przy staniu przez dłuższy czas na jednej stopie, podczas gdy druga kończyna, zgięta w stawie kolanowym, uniesiona była do góry.

Żylaki podudzi miały podobny charakter jak u zawodniczek. Były to rozszerzenia żylne, o względnie prostym przebiegu, bez siatki naczyń skórnych. Tkanka podskórna i skóra dobrze napięta, elastyczna, nie wykazywały uchwytnych zmian odżywczych.

Czy odchylenia powyżej podane należy wiązać z uprawianiem sportu narciarskiego zarówno co do ich występowania jak i nasilenia? Wydaje się, że część z nich pozostaje w bezsprzecznej łączności ze sportem narciarskim. Do zestawienia obrazującego wpływ sportu narciarskiego na niewykształcone nasady kostne u większości badanych między 3 — 15 rokiem życia dołączyć należy długi okres czasu jazdy na nartach.

Okres czasu jazdy na nartach

Lata	Mężczyźni	Kobiety	Razem
1—5	14	9	25
6—10	31	5	36
11—15	46	6	52
16—20	35	6	41
21—25	10	2	12
26—30	4	1	5
31—35	2	1	3
Razem	142	30	172

Z powyższego zestawienia widzimy, że od 10 — 25 lat jeździło 91 zawodników, jest to czas dostatecznie długi do wyraźnego wyciśnięcia wpływu tego sportu na aparat ruchowy, zarówno kostno-stawowy jak i mięśniowy. Dołącza się do tego okres czasu uprawiania tej dyscypliny, jako sportu wyczynowego (biegi, skoki, zjazdy), gdzie wysiłek jest znacznie większy, lecz w mniejszym stopniu odbijający się na organizmie, ponieważ dotyczy osobników już wyrośnię-

tych. Faktu tego jednak nie należy pomijać i trzeba go uwzględnić, gdyż pozostaje nie bez wpływu na aparat ruchowy.

Okres czasu jazdy na nartach w konkurencjach (biegi, skoki, zjazdy)

Lata	Mężczyźni	Kobiety	Razem
1—5	63	22	85
6—10	44	3	47
11—15	28	4	32
16—20	3	1	4
21—25	3		3
26-30	1		1
Razem	142	30	172

Aby odchylenia powyżej omówione dały pełny obraz, wymagają jeszcze kontroli rentgenowskiej. Brak tych badań nie pozwala na pełną ocenę tych zmian i wysuwanie zobowiązujących wniosków. Jedynie w odniesieniu do szkieletu stopy uzyskano zdjęcia w liczbie 20 przypadków, co jednak stanowi zaledwie 14% badanych. Obraz rentgenowski wykazuje układ elementów kostnych z dobrze zachowanym łukiem podłużnym stopy, klasyczny dla stopy prawidłowo zbudowanej. Wpływ sportu narciarskiego na stopę jako na aparat nośno-podpórczy ocenić należy jako bardzo korzystny. Wygląd stopy kształtuje praca mięśni, zarówno krótkich jak i długich, schodzących z podudzia ze swymi ścięgnami i przyczepiających się do kości stopy. Mięśnie te są u narciarzy dobrze rozwinięte. Podtrzymują one w napięciu bierne elementy statyczne, tj. więzadła, torebki stawowe i poszczególne kości stopy w ich łukowatym przebiegu. Racjonalnie uprawiane narciarstwo rozwija mięśnie stopy. Jeśli dodać, że budowa obuwia jest najbardziej godna polecenia z punktu higieny stopy — to wszystko to zapobiega płaskostopiu i może leczyć stopę w okresie niewydolności, to jest w okresie zmian, które rokują możliwości poprawy na drodze pracy mięśniowej.

Ocena wpływu na pozostałe odcinki aparatu ruchowego kolana i łokcia wymaga jeszcze szczegółowych, dodatkowych badań. Można także zaobserwować dodatni wpływ sportu narciarskiego na sylwet-

kę i lecznicze działanie na odchylenia kręgosłupa w postaci skrzywień bocznych, związanych z niewydolnością mięśni. Jakość zniekształceń tego rodzaju, obserwowana u zawodników wykazuje mniejsze nasilenie aniżeli u innych w tym samym wieku. Skrzywienia te mają charakter wyrównany, charakter zmian nie nasilających się i ledwie zaznaczonych, mogących ujść uwadze przy badaniach ogólnych i przy braku wprawy ze strony badającego.

Ocena rozwoju układu mięśniowego również nie budzi zastrzeżeń. Rozwój mięśni jest harmonijny, dotyczy to zarówno układu mięśniowego kończyn jak i klatki piersiowej, jamy brzusznej i kręgosłupa. W ocenie ogólnej zawodnicy stanowili zespół, zarówno psychicznie jak fizycznie dobrze dysponowany, co należy odnieść do wpływu długotrwale uprawianego przez nich sportu narciarskiego

Narciarstwo jest sportem w dużym stopniu dysponującym do urazów. Rozległość co do jakości i umiejscowienia jest wszechstronna i dotyczyć może układu kostno-stawowego, narządów wewnętrznych jamy brzusznej, klatki piersiowej i mózgu. Liczne prace i zestawienia omawiające to zagadnienie wykazują wyraźną przewagę uszkodzeń aparatu ruchowego w obrębie kończyny dolnej — kolana i stawu skokowego górnego. Znajduje to potwierdzenie i w naszych zestawieniach. Niebezpieczeństwa możliwości urazów w tej dyscyplinie sportowej nie należy lekceważyć, a zapobiegać przez racjonalną opiekę oraz odpowiedni dobór instruktorów i trenerów. Uprzednie badanie lekarskie powinno wykazać niedociągnięcia lub odchylenia w budowie, a powiadomiony o tym zarówno badany jak i trener zwrócą w czasie zajęć uwagę na te odchylenia, przez co zapobiegnie się nie tylko wtórnym zniekształceniom u sportowca, ale i w dużej mierze uchroni się go przed urazami.

Wywiady i badanie fizyczne wykazały, że i w materiale najbardziej eliminacyjnym 62,3% uległo ciężkim urazom w czasie swojej kariery narciarskiej, u niektórych w ciągu 20 — 30 lat.

Urazy w związku z narciarstwem

	Mężczyzn	Kobiet	Razem	%
Uległo wypadkowi	87	19	106	62,3
Bez urazów	55	11	66	37,7
Razem	142	30	172	

Jak wynika z powyższego zestawienia 106 zawodników uległo urazom. W tym zestawieniu jest to dość duża ilość, bo dotyczy osobników dobrze rozwiniętych fizycznie i mogących bez zastrzeżeń uprawiać ten rodzaj sportu. Podkreślić należy względną wielkość tej liczby. Rozłożyć ją należy na wiele lat jazdy na nartach. U mężczyzn — 64%, u kobiet — 46,5% jeździło 10 — 25 lat. Czas dostatecznie długi do powstania takiej liczby uszkodzeń układu kostno-stawowego.

Zmiany urazowe

	Mężczyźni	Kobiety	Razem
Naderwania i zwichnięcia (distorsioluxatio)	41	13	54
Stłuczenia (contusio)	18	3	21
Złamania (fractura)	43	6	49

U mężczyzn występuje przewaga złamań nad pozostałymi uszkodzeniami, to jest rozerwaniem aparatu więzadłowego, zwichnięciami i stłuczeniami. Pod określenie „stłuczenie“ podciągane są te wypadki, które wymagały leczenia szpitalnego lub te, których następstwa powodowały przez dłuższy okres czasu dłuższą niezdolność do pracy z powodu uszkodzeń narządów wewnętrznych (wstrząs mózgu, krwioplucie po stłuczeniach klatki piersiowej, rozległe krwiaki w częściach miękkich i podobne).

Kobiety wykazują w większym nasileniu uszkodzenia stawów i uszkodzenia przystawowe. Jeżdżą one ostrożniej i w porównaniu z mężczyznami rzadziej ulegają złamaniom. Przewaga naderwań aparatu więzadłowego w dużej mierze powodowana jest słabszą budową, skłonnością do koślawości kolan, niewydolnością aparatu kostkowego. W ujęciu procentowym przedstawia się to następująco: u kobiet 43,7%, a u mężczyzn 29% uszkodzeń o charakterze rozerwania aparatu ścięgnistego lub torebek stawowych.

Liczbowo wyższe dane, obejmujące rodzaje urazów w stosunku do ogólnej liczby zawodników, którzy doznali urazów, spowodowane są kilkakrotnymi obrażeniami w czasie uprawiania narciarstwa. W zestawieniach uwzględniono jedynie obrażenia związane z jazdą na nartach. Innych wypadkowych, wojennych lub powstałych przy

uprawianiu różnych dyscyplin sportowych, nie zamieszczano. Szczegóły odnośnie tych uszkodzeń uzyskano podczas zbierania wywiadów, następnie potwierdzano to badaniem fizycznym, znajdując pozostałości w postaci odchyleń w czynności stawów i w ich wyglądzie oraz stwierdzając zniekształcenia w obrębie miejsc złamania.

Uszkodzenia aparatu stawowego *(distorsio)*. Zestawienie tych uszkodzeń wykazuje wyraźną przewagę liczbową w odniesieniu do stawu kolanowego i skokowego górnego. Dotyczy to zarówno mężczyzn jak i kobiet. Pozostałe stawy uszkadzane są przypadkowo i wypadki uszkodzeń są tak nieliczne, że nie wymagają omówienia.

Rozerwania i uszkodzenia stawowe (distorsio)

Wyszczególnienie	Mężczyzn		Kobiet		Razem
	prawa	lewa	prawa	lewa	
Więzozrost obojczyk-łopat	1				1
Staw barkowy	1				1
Staw promieniowo-nadgarst.	3	1			4
Staw śródręcz-palc.-kciuka	1				1
Staw biodrowy (zwichnięcie)	1				1
Staw kolanowy	14	7	5		26
Staw skokowy górny	17	15	8	4	44
Razem	61		17		78

Przy badaniu stawu kolanowego stwierdzano pozostałości pourazowe w postaci zniekształceń obrysu stawu, zgrubienia torebki i bolesności szpary stawowej. Blokady stawu z powodu uszkodzeń łąkotki zgłoszono w kilku wypadkach. Mimo tych uszkodzeń staw był zwarty, bez ruchów patologicznych (wychyleń bocznych lub szufladkowych). Zaników w obrębie mięśni nie stwierdzono. Wyraźnie zaznacza się przewaga uszkodzeń prawego stawu kolanowego.

Staw skokowy górny wykazywał zgrubienie torebki i bolesność w miejscach typowych oderwania się więzadeł jak również nawarstwienia okostnowe. Częstość uszkodzeń tego stawu jest u mężczyzn jednakowa, zarówno w prawej jak i w lewej kończynie, a u kobiet w większej liczbie dotyczyła prawego stawu. Uszkodzenia stawu sko-

kowego górnego stanowią połowę wszystkich uszkodzeń stawowych u badanych zawodników.

Względnie mała liczba stłuczeń spowodowana jest tym, że protokołowano tylko poważniejsze obrażenia. Drobne otarcia, krwiaki i inne stłuczenia bez poważniejszych następstw nie są uwzględnione w tym zestawieniu, dlatego liczba 26 przypadków dotyczy poważnych obrażeń, a nie obejmuje drobnych urazów, jakie wydarzają się niemal codziennie w czasie jazdy na nartach. Zestawienie tych poważniejszych uszkodzeń wykazuje, że dotyczą one głównie barku, pozostawiają zaś w następstwie ograniczenie ruchów w stawie barkowym lub dolegliwości w obrębie stawu obojczykowo-mostkowego. Stłuczenia miednicy i kręgosłupa stanowią drugą poważniejszą pozycję tych uszkodzeń.

Stłuczenie (contusio)

Wyszczególnienie	Mężczyzn		Kobiet		Razem
	prawa	lewa	prawa	lewa	
Stłuczenia twarzy, głowy — wstrząs mózgu	1			1	2
Kręgosłupa	2				2
Miednicy i kości ogonowej	3				3
Barku	8	3	1		12
Dłoni	1				1
Biodra	1	1			2
Kolana	1		1		2
Kostek	1		1		2
Razem	22		4		26

Złamania obejmują wszystkie odcinki kośćca z wyraźnie zaznaczoną przewagą złamań w obrębie kończyny dolnej, szczególnie kostek, podudzia, w mniejszym stopniu uda. Liczba 67 złamań u 43 zawodników świadczy o jednoczesnych złamaniach w kilku miejscach podczas jednego wypadku lub o złamaniach w różnych okresach czasu.

Złamania u kobiet dotyczyły aparatu kostkowego, najczęściej kostki zewnętrznej, które to złamania podobnie jak spiralne podu-

dzia są typowymi przy jeździe na nartach. Poza tym stwierdzono w pojedynczym przypadku złamanie obojczyka i kości piętowej.

Złamania, a właściwie pozostałości stwierdzane u zawodników, były również typowe dla narciarzy i dotyczyły kości podudzia i kostek. Lewe podudzie znacznie częściej ulegało złamaniu. Stosunek ten wyrażał się liczbą 10 w stosunku do 2 złamań podudzia prawego, złamania w obrębie kostek częściej dotyczą prawej kończyny. Z liczbowych zestawień częstości złamań podkreślić należy liczbę 4 złamań uda, przedramienia i kości promieniowej — 6. Złamania w pozostałych odcinkach występowały w pojedynczych przypadkach. Do rzadziej spotykanych, ale występujących w narciarstwie, należało oderwanie kolca górnego przedniego talerza kości biodrowej, powstałe przy gwałtownym zahamowaniu. Do mniej częstych przypadków zaliczyć także należy poprzeczne złamanie rzepki, ciekawe z punktu widzenia zejścia, bo wygojone stawem rzekomym bez ograniczenia czynności w stawie kolanowym.

Zawodnik ten jeździ i uprawia narciarstwo w dalszym ciągu jako sport wyczynowy.

Ocena następstw po tych złamaniach była dlatego możliwa, ponieważ upłynęło wiele lat od wypadku, liczba złamań stosunkowo świeżych była mała. Stwierdzono dobry stan mięśni, pełną ruchomość stawów i sprawność kończyny bez zastrzeżeń pomimo wyraźnych śladów złamania, zniekształcenia kości, w kilku zaś wypadkach — wyraźnego skrócenia kończyny i odchylenia jej osi. Odchylenia powyższe niwelowane były pełną sprawnością, warunkowaną dobrym umięśnieniem i pełną ruchomością stawów, tak że istotnych przeciwwskazań do dalszego uprawiania sportu nie znaleziono.

Wnioski ostateczne, nasuwające się po przebadaniu 172 zawodników, w tym 142 mężczyzn i 30 kobiet.

Brak niektórych odchyleń somatycznych, nawet typowych dla płci, jak koślawość kolan spowodowany jest tym, że odchylenia te nie pozwalają na dobre wyniki, powodując obrażenia stawu kolanowego, uszkodzenia więzadeł pobocznych i łąkotek. Narciarze z tymi uszkodzeniami nie docierają do zespołów uprawiających sport wyczynowy. Duże nasilenie co do stopnia jak również w pewnej mierze co do ilości odchyleń, umożliwiających uprawianie tego sportu, jak koślawość łokci, szpotawość kolan, występujące zarówno u kobiet jak i u mężczyzn, powodowane jest uprawianiem narciarstwa w okresie zbyt wczesnym. Obciążanie ciężarem ciała, pracą i związane z tym jednostronne napięcie mięśni i więzadeł w okresie nie-

Wyszczególnienie	Mężczyźni prawa		Mężczyźni lewa	Kobiety prawa	Kobiety lewa	Razem
Złamanie czaszki		1				1
Złamanie kości nosowych		2				2
Kręgosłupa		2				2
Kolca górnego talerza biodrowego	1					1
Złamanie żeber	2		2			4
Złamanie obojczyka	2		1	1		4
Złamanie łopatki	1					1
Kości ramieniowej			1			1
Kości ramieniowej w st. łokciowym	1		1			2
Przedramienia	2		2			4
Kości promieniowej w miejscu typ. ow.			2			2
Kości łódkowatej ręki	1		2			3
I kości śródręcza-podstawy	2					2
Innych kości śródręcza	1					1
W obrębie palców rąk	1					1
Miednicy i panewki st. biodrowego	1					1
Złamania kości udowej	1		3			4
Złamanie rzepki	1		1			2
Złamanie staw. nasady piszczeli	1					1
Złamania podudzia	2		10		1	13
Złamanie izolowane strzałki	1					1
Złamania w obrębie kostek	9		5	2	2	18
Złamanie kości piętowej					1	1
Złamania kości śródstopia	1					1
Złamania palców nóg	1					1
	32	5	30	3	4	74
Razem	67			7		74

wykształconych nasad kostnych w dużej mierze jest powodem nasilenia się wyżej wspomnianych odchyleń. Dodatni wpływ narciarstwa obserwuje się, szczególnie u mężczyzn, jeśli chodzi o kształt i budowę stopy. Dotyczy to zarówno układu kostnego (20 zdjęć rentgenowskich) jak również wydolności stopy jako aparatu nośnopodpórczego. Zjawiska te wiązać należy z kształtem obuwia, rozwojem mięśni krótkich i długich stopy, których napięcie i czynność modeluje prawidłowe wysklepienie.

Wywiady, badanie fizyczne, a w pojedynczych wypadkach zdjęcia rentgenowskie wykazały, że 62,3% zawodników uległo poważnym urazom — złamania, uszkodzenia przystawowe i ciężkie stłuczenia.

Urazy te powstały w ciągu wielu lat jazdy na nartach, a nie w czasie obecnych zawodów. U mężczyzn zaznacza się wyraźna przewaga złamań, u kobiet przeważa liczba rozerwań — słabszy aparat więzadłowy. Uszkodzenia dotyczą przede wszystkim kończyn dolnych, szczególnie kostek, podudzia, kolana. Uszkodzenia w obrębie kończyn górnych i pozostałych częściach aparatu ruchowego występują w mniejszej liczbie i są mniej typowe. Pomimo pozostałości pourazowych (skrócenie, zmiana osi, zniekształcenia) dobrze rozwinięte mięśnie i pełna czynność stawów pozwalały na uprawianie sportu narciarskiego, nawet jako wyczynowego, bez istotnych zastrzeżeń.

STEFAN ŁUKASIK

WYNIKI BADAŃ CHIRURGICZNO-ORTOPEDYCZNYCH

STRESZCZENIE

Przebadano 172 zawodników — 142 mężczyzn i 30 kobiet. Brak niektórych odchyleń somatycznych, nawet typowych dla płci jak koślawość kolan, spowodowany jest tym, że odchylenia takie nie pozwalają na dobre wyniki. Tacy nie docierają do zespołów uprawiających sport wyczynowy.

Inne odchylenia, jak: koślawość łokci, szpotawość kolan, występujące u mężczyzn i kobiet, nie przeszkadzają w uprawianiu narciarstwa wyczynowego. Nasilenie ich pod względem ilości i jakości związane jest z obciążeniem niewykształconych nasad przez zbyt wczesne uprawianie narciarstwa jako sportu wyczynowego.

Obserwuje się dodatni wpływ narciarstwa na kształt i budowę stopy.

Zestawienia wykazały, że 62,3% zawodników uległo poważnym urazom — złamania, uszkodzenia stawów, ciężkie stłuczenia — przy uprawianiu narciarstwa. U mężczyzn przeważają złamania, u kobiet — skręcenia stawów.

Uszkodzenia dotyczą kończyny dolnej, szczególnie kostek, podudzia i kolan. Uszkodzenia w obrębie kończyny górnej są mniej typowe. Pomimo pozostałości pourazowych — skrócenia, odchylenia osi, zniekształcenia kończyn, dobrze rozwinięte mięśnie i pełna czynność stawów pozwalają na uprawianie sportu narciarskiego.

С. ЛУКАСИК

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКО-ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СПОРТСМЕНОВ ВО ВРЕМЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЛЫЖНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ О „ПУХАР ТАТР"

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ

Обследовано 172 спортсмена — 142 мужчин и 30 женщин. Отсутствие некоторых соматических отклонений, даже типичных для пола, как отведение колен (genu valgum) вызывает то, что такие отклонения не позволяют достигнуть хороших результатов. Такие спортсмены не доходят до команд, занимающихся рекордным спортом.

Другие отклонения, как отведение локтей, сведение колен (genu varum). наблюдаемые у мужчин и женщин, не мешают заниматься лыжным рекордным спортом.

В отношении количества и качества их интенсивности связана с нагрузкой недостаточно развитых эпифиз. вследствие занятия лыжным рекордным спортом в слишком раннем возрасте. Наблюдается благоприятное влияние лыжного спорта на форму и строение стопы. Сопоставления показали, что 62,3% спортсменов подверглось серьезным травмам — переломам, повреждениям суставов, тяжелым контузиям во время занятия лыжным спортом. У мужчин преобладают переломы, у женщин вывихи. Повреждения касаются нижних конечностей, особенно щиколоток, голени и колен. Повреждения в области верхней конечности менее типичны. Несмотря на послетравматические последствия — сокращения, отклонение оси, деформации конечностей — хорошо развитая мускулатура и полноценная функция суставов позволяют заниматься лыжным спортом.

Dr STEFAN ŁUKASIK

THE RESULTS OF THE CHIRURGIC - ORTHOPEDICAL EXAMINATIONS OF COMPETITORS TAKING PART IN THE INTERNATIONAL SKIING COMPETITION OF THE PUCHAR TATR.

SUMMARY

The 172 ski competitors (142 men and 30 women) were examined for such somatic abnormalities as; genu valgum, genu recurvatum and genu valgo-recurvatum.

Nothing was found to cause the knee joint to be susceptible to injury while skiig.

These abnormalities may on account of cartilagenous metaphyses develop in young skiers.

Skiing has a favourable influence on the shape and construction of the foot (20 X-rays) It is true with the bone structure and the regularity of the function of the foot.

Among the 172 ski competitors 62,3% suffered leg injuries.

There were; fractures, distortions and contusions.

The cases of fractures were more frequent among men, the distortions occured rather in women. The latter may be due to the weaker constitution of ligaments in women.

The lower part of the leg was more subject to injury than the upper part.

The results of these injuries, such as shortening and deformity, do not interfere with the regularity of the function. This is due to the good development of the musculature of the limb.

EUGENIUSZ KODEJSZKO

KLINICZNE BADANIE UKŁADU KRĄŻENIA NARCIARZY, BIORĄCYCH UDZIAŁ W ZAWODACH O „PUCHAR TATR"
(Zakopane 1949 rok)

(Z II Kliniki Chorób Wewnętrznych Akademii Medycznej w Warszawie)
Kierownik: Prof. dr Mściwój Semerau-Siemianowski

Zachowanie się układu krążenia u sportowców było już przedmiotem bardzo licznych badań. Wymienię tu autorów polskich: E. Reicher, Wł. Missiuro, Wł. Dybowskiego, M. Rosnowskiego oraz R. Trzaskowskiego, którzy w swoich badaniach ustalili wiele interesujących danych, będących wyrazem przystosowania się krążenia do wielokrotnie powtarzanych wysiłków sportowych.

Podejmując swe badania powodowałem się następującymi przesłankami: a) narciarstwo jest tym rodzajem sportu, który stawia układowi krążenia stosunkowo duże wymagania przystosowawcze; b) międzynarodowy charakter zawodów pozwalał przypuszczać, że uczestnicy będą reprezentować wysoką klasę zaprawionych narciarzy oraz c) zaplanowane na szeroką skalę zespołowe badania zawodników umożliwiały wnikliwą ocenę badanego materiału.

W trakcie swoich badań wytknąłem sobie za cel sprawdzenie, jak dalece sprawny jest mechanizm regulujący wszelkie zaburzenia, powstające pod wpływem wysiłku fizycznego, gdy dotyczy on osobnika doń zaprawionego oraz w szczególności, czy i w jakim stopniu istnieje wpływ kory mózgowej na regulację zaburzeń sercowo-naczyniowych, powstałych jako wyraz pewnej emocji, związanej z chęcią uzyskania możliwie najlepszych wyników. Ten ostatni cel przyświecał mi w związku z rozbudowaną obecnie nauką szkoły Pawłowa (Bykow, Speranskij i in.) o wpływie wyższej czynności nerwowej na serce i naczynia krwionośne.

Przed przystąpieniem do badań należało sobie uświadomić kilka szczegółów z zakresu fizjopatologii krążenia, które mogłyby być pomocne w wyciąganiu wniosków.

Powszechnie wiemy, że powtarzane wysiłki fizyczne doprowadzają po dłuższym czasie poprzez przejściowe pobudzenie układu współczulnego (Fr. Czubalski), wywołane najprawdopodobniej zakwaszeniem ustroju, do wzmożonego napięcia układu parasympatycznego (wagotonii) cechującego się przesunięciem równowagi kwasowo-zasadowej w kierunku zasadowym oraz wybitnie oszczędnym nastawieniem ustroju we wszystkich jego przejawach.

Wynik pracy serca jest zależny od jego pojemności wyrzutowej oraz od częstości jego skurczów. Serce wytrenowanego sportowca nastawia się niejako na zwiększenie swej objętości rozkurczowej, co wobec zmniejszenia się częstości powstawania bodźców w węźle zatokowym doprowadza do zwiększenia pojemności wyrzutowej.

Zwolnienie częstości tętna, będące wyrazem przystosowania się do wysiłków fizycznych, stwarza szerszą skalę ew. korzystnego zwiększenia pojemności minutowej na drodze przyśpieszenia czynności serca. Wpływa to dodatnio na stopień ukrwienia pracujących mięśni. Doniosłość tego faktu uwypukla to, że zapotrzebowanie dowozu krwi wzrasta podczas wysiłków bardzo znacznie. I tak pojemność wyrzutowa serca z 5 — 8 litrów w spoczynku osiąga poziom do 24 litrów na minutę i więcej (przytaczam wg Missiuro, który powołuje się na Douglasa i Holdane'a).

W piśmiennictwie dotyczącym zagadnień medycyny sportowej mało jest podnoszony problem roli obwodowego układu krążenia, a w szczególności nie docenia się zupełnie działania bardzo ważnej jednostki hemodynamicznej, którą jest tzw. powietrznia (termin ten do polskiego piśmiennictwa wprowadził M. Semerau-Siemianowski). W piśmiennictwie francuskim nadaje się jej nazwę souflet, w angielskim — airchambre i w niemieckim — Windkessel. Działanie tej powietrzni polega na czynności amortyzacyjnej, chroniącej układ krążenia od zbyt dużych wahań ciśnienia krwi, powstających w związku z wysiłkami fizycznymi. Zadaniem powietrzni jest utrzymanie na odpowiednio stałym poziomie ciśnienia średniego. Pojęcie ciśnienia średniego powinno być utrzymane, gdyż tłumaczy ono wiele ważnych zagadnień hemodynamiki. Stałość poziomu ciśnienia średniego po większych wysiłkach fizycznych jest dowodem dobrej czynności regulacyjnej powietrzni. Ta zdolność regulacyjna zależy, między innymi czynnikami i od wieku. Największą sprawność działania powietrzni spostrzega się między 16 i 25 rokiem życia. Na sprawę tę rzuciły nowe światło wyniki badań prowadzonych za pomocą

analizy fizycznej krążenia, która daje możność określania w liczbach współczynnika sprężystości powietrzni. U nas znaczenie tego zagadnienia przedstawił ostatnio D. A l e k s a n d r o w.

W czynnościach regulacyjnych narządu krążenia w związku z dostowaniem jego czynności do zwiększonej pracy mięśniowej, prócz pojemności minutowej serca i stanu napięcia tętniczek przedwłosowatych, co się wyraża zmniejszeniem oporów obwodowych (wskutek zmniejszenia napięcia mięśni gładkich tętniczek przedwłosowatych), gra rolę jeszcze i ten trzeci czynnik, którym jest powietrznia wielkich naczyń. Krytyczna ocena wyników pomiarów ciśnienia tętniczego u narciarzy przed i po wysiłku może dać wgląd w zachowanie się tych wszystkich czynników. Fizjologicznym odczynem w układzie krążenia na wzrost pojemności minutowej jest obniżenie oporu obwodowego. Nie docenia się również gry naczynioruchowej tętniczek przedwłosowatych. Precyzyjne urządzenia regulacyjne, wyzwalane przez zatokę szyjną i podwzgórze (hypothalamus) oraz za pomocą odruchu z łuku tętnicy głównej, utrzymują w optymalnym napięciu tętniczki stanowiące rodzaj śluz kontrolujących odpowiednie rozmieszczenie i dopływ krwi do tkanek pracujących. Wiele czynników, działających podczas wybitniejszych wysiłków, wskutek podrażnienia pressoreceptorów i chemoreceptorów może oddziaływać na obwodowy układ krążenia, zazwyczaj zestrojony z sercem w jedną całość, warunkującą sprawność krążenia. Całkowicie wydolny układ krążenia ma zdolność automatycznego wyrównywania wszelkich chwilowych zaburzeń, wywołanych przez różnego rodzaju bodźce. Szczególnie wyraźnie i wyjątkowo sprawnie to wyrównanie następuje u ludzi zaprawionych do wykonywania różnych wysiłków sportowych.

Nie bez znaczenia dla regulacji krążenia może być znaczne zagęszczenie krwi, powstałe na skutek nadmiernych strat wody ustrojowej na drodze skórno-płucnej, objawiające się po większych wysiłkach spadkiem wagi ciała do 2, a nawet 3,5 kg.

Również stosunkowo małe znaczenie przypisuje się układowi gruczołów wydzielania wewnętrznego, a w szczególności nadnerczom, które, jak to stwierdziły badania S e l y e ' g o i jego szkoły, mają wybitne znaczenie w tzw. zespole adaptacyjnym, odgrywającym ważną rolę w wielu stanach zdrowia i choroby, a także i w powstawaniu zaprawy sportowej. Rolę adrenaliny, a więc pośrednio części rdzeniowej nadnercza, podnosi ten fakt, że zmiany czynności serca w różnych psychicznych przeżyciach można by wytłumaczyć odru-

chem warunkowym (B y k o w zwraca uwagę, że już samo przyśpieszenie czynności serca podczas wysiłku jest takim odruchem), w którego mechanizmie powstawania jednym z ogniw pośrednich jest hyperadrenalinaemia.

OPIS WŁASNYCH BADAŃ

W zespołowych badaniach zawodników, ze względu na ograniczony czas badania każdego z nich, niemożność zastosowania wszelkich prób połączonych z dodatkowym wysiłkiem oraz ze względu na konieczność zrezygnowania z tzw. „krwawych" metod badania musiałem się ograniczyć wyłącznie do zebrania krótkich wywiadów, zbadania serca osłuchiwaniem, obliczenia częstości tętna oraz do oznaczenia tętniczego ciśnienia skurczowego i rozkurczowego. Wyciągając ostateczne wnioski, posługiwałem się w ocenie wielkości serca badaniami rentgenowskimi, wykonanymi przez dr. L. Z g l i c z y ń s k i e g o, a w ocenie klinicznego stanu serca pomagały mi w pewnej liczbie przypadków zdjęcia elektrokardiograficzne, uzyskane przez prof. dr. W a l a w s k i e g o.

Badania swoje przeprowadzałem na zawodnikach *przed* rozpoczęciem przez nich zawodów oraz bezpośrednio (5 — 25 minut) po każdej odbytej przez nich konkurencji. Co się tyczy danych uzyskanych przed rozpoczęciem zawodów, to nie odzwierciedlają one w żadnym razie wartości spoczynkowych, gdyż bardzo wielu zawodników trenowało w tym czasie nader usilnie, chcąc się utrzymać w możliwie najlepszej formie. Wartości otrzymane przed zawodami można więc nazwać normą treningową.

Należy tu uwzględnić obok wpływu uprawianych wysiłków fizycznych również i zmiany stanu równowagi układu wegetatywnego, wynikające z podniecenia psychicznego zawodników, a wyrażające się wzmożeniem napięcia układu współczulnego.

Wszystkie swoje badania wykonałem w *pozycji leżącej* zawodników. Do pomiarów ciśnienia tętniczego używałem aparatu rtęciowego pochodzenia amerykańskiego, marki „Baumanometr", pozwalającego na pomiary z dokładnością do 2 mm Hg.

Zbierając wywiady zwracałem uwagę na następujące szczegóły: a) zawód, b) przebyte choroby zakaźne (gościec, dury, grypa, zapalenie migdałków, błonica itp.), które mogły wpłynąć na powstanie ew. zmian w układzie krążenia, c) nadużywanie tytoniu, alkoholu

i herbaty, d) zbyt wczesne rozpoczęcie uprawiania sportów bez kontroli lekarskiej oraz e) na stopień odczuwanego zmęczenia po każdej konkurencji.

Porównanie ze sobą danych przed rozpoczęciem zawodów i po ukończeniu każdego rodzaju biegu było utrudnione z tego powodu, że nie wszyscy zawodnicy stawili się do każdorazowego badania.

Badania w normie treningowej wykonałem u 139 zawodników (w tej liczbie było 122 mężczyzn i 17 kobiet). Wśród nich było 56 Polaków, 25 Rumunów, 11 Bułgarów, 30 Węgrów, 4 Finów i 13 Czechosłowaków. Z ogólnej liczby 139 osób mogłem uznać za normę treningową dla porównywania z danymi uzyskiwanymi po każdej konkurencji tylko wyniki otrzymane u 9 kobiet i 77 mężczyzn. Te bowiem osoby nie ćwiczyły przez kilka godzin przed moim badaniem, aczkolwiek i one odbiegały daleko od stanu, który by odpowiadał zupełnemu wypoczynkowi. Trzeba więc z całym naciskiem podkreślić, że liczby uzyskane przed zawodami odzwierciedlały już pewien stan treningowy zawodników.

Po biegu kobiet na 8 km zbadałem 10 zawodniczek, w tej liczbie przed zawodami zbadałem jedynie 5.

Po biegu mężczyzn na 18 km zbadałem 25 zawodników, z tego przed rozpoczęciem zawodów były zbadane przeze mnie 22 osoby.

Po biegu rozstawnym 4 x 10 km zbadałem 28 osób, w tej liczbie przed rozpoczęciem zawodów 24 osoby.

Po biegu na 30 km zbadałem 24 zawodników, w tym przed rozpoczęciem zawodów było zbadanych 18 osób.

Odstęp czasu między biegiem na 18 km i 10 km wynosił 48 godzin, a między 10 km i 30 km — 120 godzin.

Zatrudnienie zawodników przedstawiało się następująco: wśród kobiet przeważały studentki oraz kobiety zajmujące się własnym gospodarstwem domowym. Wśród mężczyzn najliczniejsze grupy stanowili: rzemieślnicy, studenci, urzędnicy i mechanicy; mniej liczni byli rolnicy, uczniowie gimnazjalni, technicy, szoferzy oraz robotnicy niewykwalifikowani, inne zawody, jak np. tzw. wolne, były reprezentowane tylko bardzo nielicznie (i tak 1 lekarz i 1 prawnik).

Wiek badanych wahał się od 17 do 45 lat.

Najliczniejszą grupę stanowili zawodnicy w wieku od 20 — 28 lat (104 osoby), poniżej 20 lat było 12 osób, a powyżej 30 lat — 16 osób.

W wywiadach zawodnicy podali: palenie tytoniu — 42 osoby,

natomiast napojów alkoholowych używało wielu, przeważnie jednak okolicznościowo i tylko w małych ilościach. 13 osób uskarżało się na przemijające bóle stawowe, 11 osób przeszło płonicę, 8 — błonicę, 8 — zapalenie migdałków podniebiennych, 3 — dur brzuszny i 1 — dur plamisty.

Podczas osłuchiwania serca zawodników uderzała znaczna częstość cichych i głuchych tonów, co szczególnie zaznaczało się po odbyciu biegów.

Zjawisko to należało w dużym stopniu położyć na karb bardziej wdechowego ustawienia płuc, spowodowanego powiększeniem objętości płuc (volumen pulmonum auctum) u zawodników, któremu towarzyszyło niejako odsunięcie serca od przedniej powierzchni klatki piersiowej. Na powiększenie objętości płuc u osób systematycznie uprawiających sporty zwraca uwagę W. Orłowski.

W czasie badania zawodników przed zawodami u 3 osób stwierdziłem niemiarowość spowodowaną skurczami dodatkowymi a u 6 osób — niemiarowość pochodzenia zatokowego (tzw. oddechowa). Po biegu niemiarowość znikła. Zniknięcie niemiarowości po wysiłku przemawia na korzyść sprawnie działającego układu krążenia, a zniknięcie niemiarowości zatokowej jest jeszcze jednym dowodem przewagi napięcia nerwu współczulnego w czasie wysiłku.

U 31 osób (co stanowi na 139 osób 22,3%) stwierdzono przed zawodami obecność szmeru skurczowego na koniuszku serca (nasilenie jego wahało się od nieznacznego podmuchu do zupełnie wyraźnego szmeru). Na tętnicy płucnej stwierdzono szmer skurczowy o słabym nasileniu w 8 przypadkach (5,7%). Po wysiłku zwiększyła się częstość szmerów na koniuszku (do 28,1%) i na tętnicy płucnej (do 7,4%). Szmery te uznałem za czynnościowe, ponieważ: a) nie wykazywały one znaczniejszego przewodnictwa, b) miały chuchający, miękki charakter, c) nasilenie ich ulegało zmianie przy przyjmowaniu przez badanego różnych pozycji, d) zestawienie z telerentgenogramami tych zawodników nie wykrywało konfiguracji serca dla organicznej niedomykalności zastawki dwudzielnej. Na częstość szmerów czynnościowych u sportowców wskazuje wielu autorów, spośród nich wymienię np. Szabaszowa, który stwierdzał je w 40 — 50%, oraz Iwanowskiego, który przytaczając te liczby, uzyskane przez Szabaszowa, ocenia je jako zbyt niskie.

Rozdwojenie II tonu na podstawie serca stwierdziłem u 13 osób (9,3%); znaczne wzmocnienie II tonu na tętnicy płucnej zanotowałem u 16 osób (11,5%).

TABLICA I

przedstawia wartości dla normy treningowej kobiet
представляет величины во время тренирования для женщин
represents values for training standael of the women

L. p.	Wyszczególnienie	Wartości graniczne Крайные величины Limiting values	Średnia arytmetyczna средняя арифметическая Arythmetic mean	Odchylenie średnie среднее отклонение Mean deviation	Wartości najczęstsze найболее частые величины Most frequent values
1	Częstość tętna Частота пульса Pulse rate	58—90	70	4	66—74
2	Ciśnienie tętnicze skurczowe Систолическое давление Systolic blood pressure	104—148	116	14	102—130
3	Ciśnienie tętnicze rozkurczowe Диастолическое кровяное давление Diastolic blood pressure	54—58	72	11	61—83
4	Ciśnienie tętna Амплитуда кровяного давления Pulse pressure	36—80	45	7	66—74

U 4 zawodników stwierdziłem wyraźny zespół osłuchowy, odpowiadający niedomykalności zastawki dwudzielnej (a mianowicie wyraźny szmer skurczowy na koniuszku, wykazujący dość znaczne przewodnictwo i niezależność w swym natężeniu stosownie do zmiany położenia ciała oraz wybitne wzmocnienie II tonu na tętnicy płucnej). Jednakże badanie rentgenowskie w tych przypadkach nie wykryło konfiguracji serca właściwej tej wadzie, musiałem uznać więc te objawy za czynnościowe.

W jednym przypadku (Fin należący do wysokiej klasy narciarzy) nie mogłem oznaczyć wielkości ciśnienia rozkurczowego, osłu-

TABLICA II

przedstawiająca wartości dla normy treningowej mężczyzn

представляет величины во время тренирования для мужчин

represents values for training standard of the men

L. p.	Wyszczególnienie	Wartości graniczne Крайные величины Limiting values	Średnia arytmetyczna средняя арифметическая Arythmetic mean	Odchylenie średnie среднее отклонение Mean deviation	Wartości najczęstsze наиболее частые величины Most frequent values
1	Częstość tętna Частота пульса Pulse rate	50—90	70	10	60—80
2	Ciśnienie tętnicze skurczowe Систолическое кровяное давление Systolic blood pressure	90 160	118	13	105—131
3	Ciśnienie tętnicze rozkurczowe Диастолическое кровяное давление Diastolic blood pressure	0—98	68	13	55 81
4	Ciśnienie tętna Амплитуда кровяного давления Pulse pressure	24—148	56	16	40 72

chiwanie tętnic obwodowych u tego zawodnika stwierdziło wyraźny ton. Zawodnik ten zajął czołowe miejsca w biegach.

Ocenę zachowania się częstości tętna, ciśnienia tętniczego skurczowego i rozkurczowego oraz ciśnienia tętna przeprowadzam po zastosowaniu metody statystycznej, opisanej w naszym piśmiennictwie przez J. R y d y g i e r a. Obliczałem więc przy pomocy wzoru

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma (x - x_1)}{n-1}}$$

tzw. odchylenie średnie, co pozwala mi przez dodanie i odjęcie tej wartości od średniej arytmetycznej na obliczenie wartości najczęstszych. We wzorze tym E jest znakiem sumy, $x - x_1$ jest różnicą między poszczególnymi wartościami w danej badanej

TABLICA III

przedstawia wyniki po biegu kobiet na 8 kilometrów

представлает результаты после бега женщин на 8 км

represents results after 8 km course of the women

l. p.	Wyszczególnienie	Wartości graniczne Крайные величины Limiting values	Średnia arytmetyczna средняя арифметическая Aruthmetic mean	Odchylenie średnie среднее отклонение Mean deviation	Wartości najczęstsze наиболее частые величины Most frequent values
1	Częstość tętna Частота пульса Pulse rate	80—124	103	16	80—119
2	Ciśnienie tętnicze skurczowe Систолическое кровяное давление Systolic blood pressure	88—122	109	14	95—113
3	Ciśnienie tętnicze rozkurczowe Диастолическое кровяное давление Diastolic blood pressure	42—72	61	11	50—72
4	Ciśnienie tętna Амплитуда кровяного давления Pulse pressure	20—96	47	18	29—65

grupie, a średnią arytmetyczną dla tych wartości, n — oznacza zaś liczbę przypadków zbadanych w grupie.

Tablice I i II przedstawiają wartości dla normy treningowej kobiet i mężczyzn.

Amerykańskie Towarzystwo Kardiologiczne, opierając się na dużych liczbach uzyskanych przez Towarzystwa Ubezpieczeń na życie (przytaczam według Besta i Taylora oraz Marehouse'a i Millera) uznaje jako wahania prawidłowe częstości tętna liczby od 50 do 100 uderzeń na minutę, przy czym wartości dla kobiet przyjmuje się o 7 — 8 uderzeń na minutę wyższe niż u mężczyzn.

TABLICA IV

przedstawia wyniki po biegu mężczyzn na 18 kilometrów
представляет результаты после бега на 18 км у мужчин
represents results after 18 km course of the men

L p	Wyszczególnienie	Wartości graniczne Крайные величины Limiting values	Średnia arytmetyczna средняя арифметическая Arythmetic mean	Odchylenie średnie среднее отклонение Mean deviation	Wartości najczęstsze найболее частые величины Most frequent values
1	Częstość tętna Частота пульса Pulse rate	75—110	90	9	81 99
2	Ciśnienie tętnicze skurczowe Систолическое кровяное давление Systolic blood pressure	88—132	110	10	100—120
3	Ciśnienie tętnicze rozkurczowe Диастолическое кровяное давление Diastolic blood pressure	38—78	58	7	51—65
4	Ciśnienie tętna Амплитуда кровяного давления Pulse pressure	30—80	52	9	43—61

Wartości ciśnienia skurczowego, rozkurczowego i ciśnienia tętna dla grupy wieku od 20 do 30 lat, jako prawidłowe, uznaje się: ciśnienie skurczowe od 120 — 122 mm Hg, ciśnienie rozkurczowe od 80 do 82 a ciśnienie tętna — 40 do 41 mm Hg. Stosunek ciśnienia skurczowego do rozkurczowego i ciśnienia tętna wynosi jak 3 : 2 : 1 (120 : 80 : 40).

Gdy porównamy te dane z uzyskanymi przeze mnie liczbami, trzeba dojść do wniosku, że częstość tętna na ogół mieściła się w granicach prawidłowych, osiągając przeważnie liczby niskie.

Co się tyczy liczb ciśnienia tętniczego, odpowiedni stosunek średnich arytmetycznych dla ciśnienia skurczowego, rozkurczowego i ci-

TABLICA V

przedstawia wyniki po biegu rozstawnym 4 × 10 kilometrów

представляет результаты после бега на 4 x 10 км у мужчин

represents results after 4 × 10 km course of the men

L. p.	Wyszczególnienie	Wartości graniczne Крайные величины Limiting values	Średnia arytmetyczna средняя арифметическая Arythmetic mean	Odchylenie średnie среднее отклонение Mean deviation	Wartości najczęstsze наиболее частые величины Most frequent values
1	Częstość tętna Частота пульса Pulse rate	80—120	98	12	86—110
2	Ciśnienie tętnicze skurczowe Систолическое кровяное давление Systolic blood pressure	96—162	114	14	100—128
3	Ciśnienie tętnicze rozkurczowe Диастолическое кровяное давление Diastolic blood pressure	28—122	63	19	44—82
4	Ciśnienie tętna Амплитуда кровяного давления Pulse pressure	26—111	60	22	38—82

śnienia tętna w grupie kobiet wynosił jak 116 : 72 : 45, a w grupie mężczyzn — 118 : 68 : 56.

A zatem wyrazem zaprawy narciarskiej jest obniżenie ciśnienia skurczowego i rozkurczowego, a podwyższenie ciśnienia tętna należy położyć na karb obniżenia ciśnienia rozkurczowego, gdyż jest ono znaczniejsze niż spadek ciśnienia skurczowego.

Tablice III, IV, V i VI przedstawiają wyniki uzyskane po zawodach.

TABLICA VI

przedstawia wyniki po biegu mężczyzn na 30 kilometrów
представляет результаты после бега на 30 км у мужчин
represents results after 30 km cours of the men

L. p.	Wyszczególnienie	Wartości graniczne Крайные величины Limiting values	Średnia arytmetyczną средняя арифметическая Arythmetic mean	Odchylenie średnie среднее отклонение Mean deviation	Wartości najczęstsze найболее частые величины Most frequent values
1	Częstość tętna Частота пульса Pulse rate	70—120	90	11	79—101
2	Ciśnienie tętnicze skurczowe Систолическое кровяное давление Systolic blood pressure	82—170	100	13	87—113
3	Ciśnienie tętnicze rozkurczowe Диастолическое кровяное давление Diastolic blood pressure	24—82	53	14	39—67
4	Ciśnienie tętna Амплитуда кровяного давления Pulse pressure	22—88	51	16	35—67

OGÓLNE ZESTAWIENIE WYNIKÓW

Przeprowadzam je w ten sposób, że podaję, ile razy (w odsetkach) wyniki w danej grupie mieściły się w granicach najczęstszych wartości normy treningowej, a więc nie uległy zmianom, ile razy były one poniżej i ile powyżej tych liczb.

Ostateczne obliczenie przedstawia poniżej zamieszczona tablica.

TABLICA VII

Wyniki w odsetkach w porównaniu z najczęstszymi wartościami normy treningowej

Результаты в процентах в сопоставлений с данными тренировочной нормы

Results (in percentage) as compared with the most frequent values of training standart

Wyszczególnienie			Poniżej tych wartości Ниже данных для тренировочной нормы Values below these values	W obrębie В пределах данных для тренировочной нормы Within these values	Powyżej Выше данные для тренировочной нормы Above these values
Kobiety Женщины Women	Bieg na 8 km Бег на 8 км Course 8 km	Częstość tętna Частота пульса Pulse rate	—	—	100%
		Ciśnienie skurczowe Систолическое кровяное давление Systolic blood pressure	30%	70%	—
		Ciśnienie rozkurczowe Диастолическое кровяное давление Diastolic blood pressure	30%	70%	—
		Ciśnienie tętna Амплитуда кровяного давления Pulse pressure	30%	70%	—
Mężczyźni Мужчины Men	Bieg na 18 km Бег на 18 км Course 18 km	Częstość tętna Частота пульса Pulse rate	—	8%	92%
		Ciśnienie skurczowe Систолическое кровяное давление Systolic blood pressure	20%	76%	4%
		Ciśnienie rozkurczowe Диастолическое кровяное давление Diastolic blood pressure	16%	84%	—
		Ciśnienie tętna Амплитуда кровяного давления Pulse pressure	8%	92%	—

Wyszczególnienie			Poniżej tych wartości Ниже данных для тренировочной нормы Values below these values	W obrębie В пределах данных для тренировочной нормы Within these values	Powyżej Выше данные для тренировочной нормы Above these values
Mężczyźni Мужчины Men	Bieg na 10 km Бег на 10 км Course 10 km	Częstość tętna Частота пульса Pulse rate	—	4%	96%
		Ciśnienie skurczowe Систолическое кровяное давление Systolic blood pressure	33%	63%	4%
		Ciśnienie rozkurczowe Диастолическое кровяное давление Diastolic blood pressure	33%	55%	12%
		Ciśnienie tętna Амплитуда кровяного давления Pulse pressure	29%	56%	15%
	Bieg na 30 km Бег на 30 км Course 30 km	Częstość tętna Частота пульса Pulse rate	—	9%	91%
		Ciśnienie skurczowe Систолическое кровяное давление Systolic blood pressure	62%	33%	5%
		Ciśnienie rozkurczowe Диастолическое кровяное давление Diastolic blood pressure	46%	50%	4%
		Ciśnienie tętna Амплитуда кровяного давления Pulse pressure	56%	40%	4%

Jak wynika z tablicy VII, częstość tętna u wszystkich zawodniczek po biegu uległa przyśpieszeniu, a mianowicie średnia arytmetyczna z 70 w normie treningowej wzrosła do 90 uderzeń na minutę.

Ciśnienie skurczowe i rozkurczowe zachowywało się jednakowo, a mianowicie w 70% nie uległo ono zmianie, u pozostałych natomiast zawodniczek stwierdziłem jego obniżenie.

U mężczyzn po biegu na 18 km tętno uległo przyśpieszeniu w 92%, a w 8% nie stwierdziłem zmian w jego częstości.

Ciśnienie skurczowe po tym biegu w 76% nie zmieniło się w porównaniu z normą treningową, w 20% obniżyło się, a w 4% uległo podwyższeniu. Ciśnienie rozkurczowe w 84% po biegu na 18 km nie uległo zmianom, a w pozostałych 16% obniżyło się. Ciśnienie tętna w 92% pozostało niezmienione, a w 8% obniżyło się w porównaniu z normą treningową.

U uczestników biegu rozstawnego 4 x 10, a zatem po biegu na 10 km, częstość tętna w 96% uległa przyśpieszeniu, a w pozostałych 4% nie zmieniła się. Ciśnienie skurczowe u tych zawodników w 63% nie zmieniło się, w 33% pozostało na tym samym poziomie, w 33% obniżyło się, a w 12% podwyższyło się. Ciśnienie tętna w 56% pozostało bez zmian, w 29% obniżyło się, a w 15% podwyższyło się.

Po biegu na 30 km tętno w 91% uległo przyśpieszeniu, a w 9% pozostało ono bez zmian. Ciśnienie skurczowe w 62% obniżyło się, w 33% nie uległo zmianie, a w 5% podwyższyło się. Ciśnienie rozkurczowe w 50% nie uległo zmianom, w 46% obniżyło się, a w 4% podwyższyło się. Ciśnienie tętna w 70% nie uległo zmianom, w 26% obniżyło się, a w 4% podwyższyło się. Przyśpieszenie częstości tętna w dużej mierze zależało od podniecenia nerwowego zawodników, gdyż stwierdzało się je już przed rozpoczęciem zawodów.

S z a b a s z o w (przytaczam wg Iwanowskiego) rozróżnia 9 kombinacji zachowania się ciśnienia tętniczego po wysiłku. Zachowanie się ciśnienia przedstawia poniższa tablica.

Typ reakcji	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ciśnienie skurczowe	0	0	—	+	+	+	—	0	—
Ciśnienie rozkurczowe	0	—	—	—	0	+	0	+	+

(Objaśnienie: 0 oznacza — pozostało bez zmiany, — obniżyło się, + podwyższyło się).

Typ czwarty, tzn. gdy po wysiłku podwyższa się ciśnienie skurczowe, a obniża się rozkurczowe, uważa ten autor za najbardziej ko-

rzystny. Również korzystną reakcję stanowi wzrost ciśnienia skurczowego przy niezmienionym rozkurczowym. Do prawidłowych reakcji można jeszcze zaliczyć wzrost ciśnienia zarówno skurczowego jak i rozkurczowego.

U większości badanych (55 — 84%) przeze mnie zawodników zarówno ciśnienie skurczowe jak i rozkurczowe po biegach (na 8 km — kobiety, na 10 i 18 km — mężczyzn) nie uległo zmianom w stosunku do stanu wyjściowego, a więc nie różniło się od wartości uzyskanych w okresie tzw. normy treningowej. Świadczy to o dobrej formie przystosowawczej do wysiłków. Ustrój zaprawiony do wysiłków utrzymuje ciśnienie tętnicze na stałym poziomie i nie wykazuje tej chwiejności, jaką się stwierdza u osób niewytrenowanych. Po biegu na 30 km u większości zawodników nastąpiło jednak obniżenie ciśnienia skurczowego (w 62%) przy jednoczesnym niezmienionym ciśnieniu rozkurczowym (50%) lub nawet jego podwyższeniu (4%). A więc najczęstszą reakcją po biegu na 30 km było obniżenie się ciśnienia tętna (w 56%). Zdaniem Szabaszowa jest to odczyn niekorzystny. Wysiłek zatem zawodników po biegu na 30 km nie mieścił się już w granicach ich fizjologicznych możliwości przystosowawczych. Dane te pokrywają się poniekąd z wynikami badań rentgenowskich, uzyskanymi na tych zawodnikach przez Zgliszczyńskiego, który stwierdził po biegu na 30 km mniej zaznaczone zmniejszenie się serca, niż po biegach na 8, 10 i 18 km, wyprowadzając na tej podstawie wniosek, że ta konkurencja nie stała w granicach fizjologicznych możliwości większości zawodników. Tego rodzaju zachowanie się ciśnienia tętniczego można by położyć na karb zmniejszenia się napięcia układu współczulnego po dłuższym wysiłku i zjawienia się wybitniejszego napięcia układu nerwu błędnego. Potwierdzają to wyniki badań elektrokardiograficznych, wykonanych przez J. Walawskiego, który stosunkowo rzadko stwierdzał zmiany świadczące o wzmożeniu napięcia układu współczulnego (obniżenie odcinka ST) u zawodników po biegu na 30 km.

Missiuro w swoich badaniach narciarzy, wykonanych na Międzynarodowych Zawodach w r. 1932, stwierdzał jako najczęstszy odczyn po biegach spadek ciśnienia tętniczego i to zarówno jego wartości skurczowych jak i rozkurczowych. Największy spadek ciśnienia autor ten zaobserwował po najdłuższym biegu (po 50 km).

Missiuro przypisuje ten spadek ciśnienia dwu czynnikom: a) obniżeniu pojemności wyrzutowej serca i b) zmniejszeniu napię-

TABLICA VIII

Średnie ciśnienie krwi u zawodników według Wetslera i Boegera
Среднее кровяное давление по Ветцлеру и Боегеру
Values of mean blood pressure accoring Wetzler and Boeger

Nazwisko Фамилия Name	Wartości w formie treningowej Данные для трениро-вочной нормы Values of the training standard	Bieg Бег Course	
		10 km	30 km
Card. J.	86	86	80
Pump. M	86	90	86
Hol. J.	83	82	84
Stup. H.	75	74	72
Hlav. K.	84	80	80
Zaic. J.	81	79	
Vlid. H.	88	92	
Suom. K.	69	72	
Sal. E.	124	128	122
Zatr. J.	98		102
Buk. St.	81	79	
Zub. J.	82	86	
Kul. J.	92		86
Roj. Wł.	92		88
Szub. J.	80		78
Węg. 1.	82		79
Fr. R.	83		84
Dr. S.	90		90
Har. A.	75		72

cia układu naczyniowego i co za tym idzie, spadkowi oporów obwodowych. Szczególnie istotnym wydaje się, by ten ostatni czynnik, gdyż sprawność regulacji krążenia u zaprawionego sportowca polega w znacznym stopniu na obniżeniu oporów obwodowych, czyli jest uzależniona przede wszystkim od zmniejszenia elastycznego napięcia powietrzni.

Za słusznością przyjęcia, że spadek ciśnienia tętniczego należy przypisać głównie obniżeniu się oporów obwodowych, a nie zmniejszaniu się pojemności wyrzutowej serca, przemawiają badania J. Kaulbersza, który przeciwnie w przypadkach tych stwierdzał zwiększenie się jego pojemności wyrzutowej.

Celem ustalenia stopnia adaptacji do wysiłku u badanych przeze mnie zawodników obliczałem u nich tzw. ciśnienie średnie według następującego wzoru, podanego przez Wetzlera i Boegera: pm = pd + delta p. 0,43. We wzorze tym *pm* oznacza ciśnienie średnie, pd — ciśnienie rozkurczowe i *delta p* — ciśnienie tętna.

Okazało się, że zawodnicy, którzy wykazywali najlepszą formę zaprawy sportowej i przeważnie osiągali najlepsze wyniki w zawodach, odznaczali się utrzymywaniem ciśnienia średniego na niemal jednakowym poziomie. Przytaczam dane dotyczące ciśnienia średniego tej grupy zawodników w poniżej zamieszczonej Tablicy VIII.

Natomiast zawodnicy w gorszej formie, którzy przeważnie osiągali złe wyniki, wykazywali znaczne wahania wartości ciśnienia średniego.

Dane te zestawiam w tablicy IX.

TABLICA IX

Wahania wartości ciśnienia średniego

Среднее кровяное давление по Ветцлеру и Боегеру.

Values of mean blood pressure according Wetzler and Boeger

Nazwisko Фамилия Name	Wartości w normie treningowej Данные для тренировочной нормы Values of the training standard	Bieg Бег Course		
		10 km	18 km	30 km
Jen. Sł.	87	68		54
Sit. J.	78	72		
Kur. A.	85	100		94
Har. J.	100	89	83	71
St. B.	91		64	75
Hor. J.	90		64	
Neg. J.	104		72	
Kob. J.	107		78	

Pozostali zawodnicy zachowywali się pośrednio, wykazując mniej rozległe wahania wartości ciśnienia średniego.

Należy dojść do wniosku, że miarą wysokiej zaprawy sportowej jest utrzymywanie się ciśnienia średniego niemal na jednakowym poziomie, niezależnie od stopnia dokonywanego wysiłku.

Na podstawie wyników badań dochodzą do następujących wniosków:

1) U narciarzy stwierdza się dość często (w 22,3%) czynnościowy szmer skurczowy na koniuszku serca, który bezpośrednio po wysiłku staje się jeszcze bardziej częsty (dochodzi do 28,1%). Rzadziej stwierdza się skurczowy szmer na tętnicy płucnej (5,7%), którego częstość również zwiększa się po wysiłku (do 7,4%). W 2,9% przypadków osłuchowy zespół objawów ze strony serca nasuwał na myśl organiczną niedomykalność zastawki dwudzielnej.

Rozpoznanie jednak wady serca odrzucono, gdyż badanie rentgenowskie tych zawodników nie stwierdziło odpowiedniej dla tej wady konfiguracji serca.

2. Przyśpieszenie częstości tętna po biegach stwierdza się prawie u wszystkich zawodników. Należy je przypisać poza czynnikami hemodynamicznymi w dużym stopniu podnieceniu nerwowemu zawodników, gdyż zjawia się ono już przed samym rozpoczęciem zawodów (jako skutek przedstartowego napięcia układu współczulnego).

3. Wyrazem zaprawy do wysiłków u narciarzy jest utrzymywanie się ciśnienia tętniczego zarówno skurczowego jak i rozkurczowego w porównaniu z normą treningową na niemal jednakowym poziomie. U niektórych zawodników zaznacza się, co szczególnie często występowało po biegu na 30 km. — spadek ciśnienia skurczowego i rozkurczowego. Należy i tę reakcję uznać za korzystną. Natomiast podwyższenie ciśnienia rozkurczowego należy uznać za odczyn niekorzystny.

4. Oznaczanie ciśnienia średniego według Wetzlera i Boegera może być między innymi miernikiem stopnia zaprawy zawodników. W tych przypadkach, gdy zaprawa ta jest na wysokim poziomie, pozostaje ono nie zmienione bez względu na rodzaj wykonywanego wysiłku.

Dr med. EUGENIUSZ KODEJSZKO

KLINICZNE BADANIA UKŁADU KRĄŻENIA

STRESZCZENIE

Przeprowadzono badania narciarzy biorących udział w międzynarodowych zawodach o „Puchar Tatr“ w Zakopanem w 1949 r. Badano klinicznie (za pomocą osłuchiwania i opukiwania) serce, obliczano częstość tętna oraz oznaczano ciśnienie tętnicze. Ogółem zbadano 139 zawodników w okresie ich normy treningowej oraz w 5 — 25 min. po ukończeniu przez nich każdorazowej konkurencji (bieg na 8 km — kobiety i bieg na 10, 18 i 30 km mężczyźni).

W wyniku badań wysnuto następujące wnioski:

1. U narciarzy stwierdza się dość często (w 22,5%) czynnościowy szmer skurczowy na koniuszku serca, który bezpośrednio po wysiłku staje się jeszcze bardziej częsty (dochodził do 28,1%). Rzadziej stwierdza się skurczowy szmer na tętnicy płucnej (5,7%), którego częstość również zwiększa się po wysiłku (do 7,4%). W 2,9% przypadków osłuchowy zespół objawów ze strony serca nasuwał na myśl organiczną niedomykalność zastawki dwudzielnej. jednak rozpoznanie wady serca odrzucono u nich, gdyż badanie rentgenowskie tych zawodników nie stwierdziło odpowiedniej dla tej wady konfiguracji serca.

2. Przyśpieszenie częstości tętna po biegach stwierdza się prawie u wszystkich zawodników. Należy je przypisać poza czynnikami hemodynamicznymi w dużym stopniu podnieceniu nerwowemu zawodników, gdyż zjawia się ona już przed samym rozpoczęciem zawodów (jako skutek przedstartowego napięcia układu współczulnego).

3. Wyrazem zaprawy do wysiłków u narciarzy jest utrzymywanie się ciśnienia tętniczego zarówno skurczowego jak i rozkurczowego w porównaniu z normą treningową na niemal jednakowym poziomie. U niektórych zawodników zaznacza się, co szczególnie często występowało po biegu na 30 km, spadek ciśnienia skurczowego i rozkurczowego. Należy i tę reakcję uznać za korzystną. Natomiast podwyższenie ciśnienia rozkurczowego należy uznać za odczyn niekorzystny.

4. Oznaczanie ciśnienia średniego według W e t z l e r a i B o e g e r a może być między innymi miernikiem stopnia zaprawy zawodników. W tych przypadkach, gdy zaprawa ta jest na wysokim poziomie, pozostaje ono nie zmienione, bez względu na rodzaj wykonywanego wysiłku.

Е. КОДЕЙШКО

КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КРОВЕНОСНОЙ СИСТЕМЫ ЛЫЖНИКОВ ПРИНИМАЮЩИХ УЧАСТИЕ В СОРЕВНОВАНИЯХ О „ПУХАР ТАТР”

КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ

Автором произведены клинические обследования лыжников, принимавших участие в 1949 г. в Международных Соревнованиях на „Кубок Тагр” в Закопаным. Исследования производились методом перкуссии и аускультации сердца, измерением частоты пульса и высоты артериального кровяного давления.

Обследовано 139 спортсменов во время тренирования и в 5 — 25 минут по окончании каждого состязания (бег 8 км для женщин и бег 10, 18 и 30 км для мужчин).

В результате исследований сделаны следующие выводы:

1. Обнаружено наличие функционального систолического шума на верхушке сердца в 22,5% случаев. Шум этот учащался непосредственно после окончания состязания охватывая 28,1% случаев. Реже наблюдался систолический шум на легочной артерии, который тоже учащался после упражнения (7,4%).
2. Учащение пульса после бега, обнаруживающееся почти у всех участников, следует отнести, кроме гемодинамических факторов к нервному возбуждению, так как оно выступало уже непосредственно перед началом состязания, являясь повидимому результатом повышения тонуса симпатической нервной системы.
3. Выражением хорошей тренировочной подготовки лыжников является удержание артериального кровяного давления систолического и диастолического сравнительно с существующей нормой во время тренировки, почти на одном и том же уровне.

   У некоторых спортсменов отмечено, особенно после бега на расстоянии 30 км, понижение кровяного давления систолического и диастолического. Указанное явление следует считать положительным, в то время как повышение диастолического давления следует отнести к показателям отрицательным.
4. Определение среднего артериального давления по Ветцлеру и Боегеру может служить, наряду с другими данными, показателем тренировочной подготовки.

   В тех свучаях, когда имеется соответствующая подготовка, среднее артериальное давление остается на том же уровне.

Dr EUGENIUSZ KODEJSZKO

THE CLINICAL RESERCHES OF THE CIRCULATORY SYSTEM OF THE SKIEURS TAKING PART IN THE COMPETITION OF THE ..PUCHAR TATR“ (ZAKOPANE 1949).

S U M M A R Y

Investigations on skiers were carried out by the author in 1949 during the International Tatra Cup sking competition in Zakopane.

These investigations were based on clinical examinations (ausculation and percussion) of the heart, and estimation of the pulse rate and the blood pressure.

A total of 139 skiers was examined during their normal training from 5-25 minutes after each course (8 km. for women and 10, 18 and 30 km. for men).

The following conclusions were drawn:

1. A functional apical systolic murmur was found in 22,5% of cases: it became more frequent after each course and reached 28,1%. Pulmonary systolic murmur was less frequent (5.7%), but increased in frequency after each course (7.4%).

2. The pulse rate increased in almost all competitors. In addition to hemodynamic factors, this phenomenon should be ascribed to nervous excitation, since it was observed just before the course (the reasult of increased sympathetic tonus before the start).

3. The maintenance on the same level of systolic and diastolic blood pressure is due to physical training. In some skiers, particularly after a 30 km. course, a decrease in systolic and diastolic blood pressure was found.

This phenomenon should be looked upon as a favourable sign. On the other hand, an advance in diastolic blood pressure should be regarded as an unfavourable reaction.

4. The estimation of mean blood pressure values according to Wetzler and Boeger could be considered, inter alia, as a measure of training adjustment. In cases where the training is adequate, the mean blood pressure undergoes no changes, irrespective of any effort.

PIŚMIENNICTWO

Aleksandrow D. — Przewlekła niewydolność krążenia w świetle analizy fizycznej (ukaże się w PAMW)

Best. Ch. H. i Taylor — N. E. — Physiological Basis of Medical Practice. Williams i Wilkins 1945. Baltimore

Bykow K. M. — Kora gołownego mozga i wnutrennije organy, Medgiz 1947

Czubalski Fr. — Wpływ ćwiczeń cielesnych na niektóre przejawy czynności autonomicznych układu nerwowego Przegląd Fizjologii Ruchu Rok VII, 1935/36, str. 151

Dybowski Wł. — Lekarz Wojskowy, tom 29, nr 6, str. 347

Iwanowskij B. — Wraczebnyj Kontrol nad Fizkulturoj. Ogiz 1935. Moskwa

Marchouse L. i Miller A. — Physiology of Exercise, London, H. Kimpton 1948

Missiuro Wł. — Przegląd Sportowo-Lekarski, rok III, 1931, str. 1. Przegląd Fizjologii Ruchu, rok VIII 1937/38, str. 300. Zawody narciarskie w świetle badań. Warszawa 1932. Nakładem Przeglądu Sportowego.

Orłowski — Nauka o chorobach wewnętrznych. Tom I Narząd krążenia. Warszawa 1947

Pawłow I. P. — Izbrannyje proizwiedienija. Wydawnictwo Akademii Nauk ZSRR 1949

Reichner E. — O działaniu ćwiczeń cielesnych na ustrój ludzi zdrowych i chorych. Warszawa 1932 r. Nakładem Pol. Arch. Med. Wew.

Rosnowski M. — Przegląd Fizjologii Ruchu, rok VIII, 1937/38, str. 171

Rydygier J. — Pol. Tyg. Lekarski 1947, r. II nr 25 i 26

Sperańskij A. D. — Objedinionnaja Sesija poswjaszczonnaja desjatiletiu so dnia smierti Pawłowa str. 17

Selye H. — Textbook of Endocrinology Montreal 1947

Szabaszew — według Iwanowskij'a

Walawski J. — Pol. Tyg. Lekarski 1949, nr 48, str. 1441

Wetzler i Boeger — Klin. Wschr. 1936, str. 1185, Erg. Physiol. 41, 1939, str. 292.

SPIS RZECZY